Structure Machine

بـنـيـة الآلـة

cours et exercices

د. طه زروقي

Table des matières

Préface

مقدمة

كتاب "بنية الآلة" كتاب دروس وتمارين محلولة، موجهة لطلبة السنة الأولى رياضيات وإعلام آلي وشعبة الإعلام الآلي في الجامعات الجزائرية، ويحتوي في هذا الجزء على دروس السداسي الأول :

- مفاهيم أولية في المعلوماتية
- ترميز المعلومات وتمثيلها
- مدخل إلى الجبر البولياني

ويحوي الكتاب عددا كبيرا من التمارين مقسّمة حسب الفصول، قسم كبير منها محلول، وكذلك قسم خاص بفحوص التقويم المستمر مع تصحيحها، وقسم آخر للامتحانات.

ويأتي هذا الكتاب ثمرة لخبرة اكتسبتها في التدريس في جامعة البويرة لسنوات عديدة في قسم الإعلام الآلي.

ويتميز الكتاب كذلك بثنائية اللغة، فالدروس فيه بالفرنسية ومترجمة إلى العربية، وذلك لمساعدة الطلبة المستجدين الذين يعانون من عائق اللغة في بدايتهم الجامعية. أتمنى أن يلقى هذا الكتاب القبول، ونرحب بالملاحظات والتوصيات لتحسينه مستقبلا.

المؤلف : د. طه زروقي

gmail(dot)com (at) taha(dot)zerrouki

عن المؤلف

الدكتور طه زروقي، أستاذ بجامعة البويرة في قسم علوم الحاسوب، متخرج من المدرسة الوطنية العليا للإعلام الآلي، مطوّر برمجيات حرة مفتوحة المصدر خاصة باللغة العربية مهتم ب :

- المعالجة الآلية للغات الطبيعية
- المصادر المفتوحة

قدّم دروسا في :

- بنية الآلة ومعمارية الحاسوب،
- برامج إدارة المشاريع
- لغات البرمجة

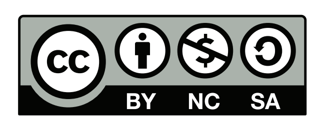
موقع : http://tahadz.com

This version is updated on 9 octobre 2021.

This Book uses the ”mathbook.cls v1.41” class developped by Stéphane PASQUET.

The cover page made by Haithem Benhalima : haithem_bhm @ intagram

Many exercises and solutions were generated automaticaly by ”STRM-Test” project developed by the Author, available on github [1].



[1] https://github.com/linuxscout/strm-tests

Première partie

Résumé des cours

ملخصات الدروس

Chapitre 1

Introduction à l'informatique

1.1 Définitions de base تعاريف أساسية

Informatique : L'informatique (**INFOR**mation auto**MATIQUE**), définit la science de traitement automatique de l'information (c-à-d automatiser l'information que nous manipulons). Cette informatisation permettra de réaliser un gain considérable en temps et en effort.

الإعلام الآلي هو علم يدرس معالجة المعلومات آليا، مما يسمح بتقليل الجهد وربح الوقت.

Ordinateur est une machine automatique de traitement de l'information. Il peut recevoir des données en entrée, « fonction d'entrée », effectuer sur ces données des opérations en fonction d'un programme, « fonction de traitement » et enfin fournir des résultats en sortie, « fonction de sortie ».

الحاسوب آلة معالجة المعلومات يمكنها استقبال البيانات "إدخال"، وتنفيذ عمليات عليها حسب برنامج "المعالجة"، وفي الأخير يخرج لنا النتائج "الإخراج".

La figure 1.1 montre que le processus ou traitement sera pris en charge par l'ordinateur pour automatiser le fonctionnement. Un traitement informatique nécessite en général des informations en entrées (données) et délivre une sortie (résultat).

في الشكل 1.1، يستقبل الحاسوب معلومات وأوامر، لتنفيذها حسب برنامج معين ثم يعرض النتائج.

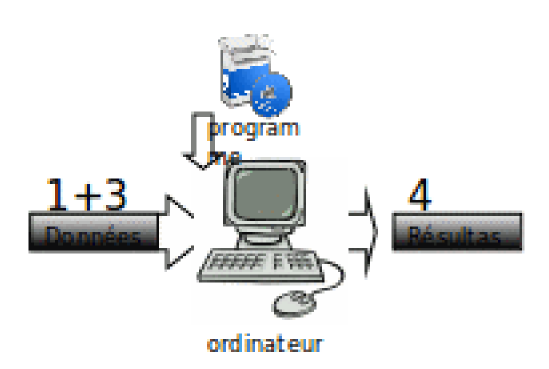


Fig. 1.1: L'ordinateur comme machine de traitement de l'information.

Information est un ensemble d'événements qui peuvent être communiqués à l'ordinateur.

المعلومة هي مجموعة من الأحداث التي يمكن تبادلها مع الحاسب، مثلا الصوت معلومة، والصورة والنص.

1.2 Système informatique نظام معلوماتي

Un système informatique est composé de deux parties : Matériel (Hardware) et Logiciel (Software).

يتكون النظام المعلوماتي من قسمين العتاد والبرامج

1.2.1 Le Hardware العتاد

Tout ce qui concerne les circuits électriques, électroniques ainsi que le mécanisme. L'architecture interne d'un ordinateur est généralement composée des éléments suivants :

العتاد : كل ما هو دارات كهربائية والكترونية وآليات ميكانيكية. يتكون الحاسوب عادة من العناصر الآتية :

- **Unité centrale** c'est là où s'exécutent les traitements des informations. Elle se compose d'une unité de traitement et de mémoire centrale ou de mémoire interne.
- **Unité de traitement :** c'est un organe principal ou le cerveau de l'ordinateur (microprocesseur). Il traite les informations introduites dans la mémoire. Il comprend principalement
  - → **Une unité de commande U.C** c'est la partie intelligente du microprocesseur. Elle permet de chercher les instructions d'un programme se trouvant dans la mémoire, de l'interpréter pour ensuite acheminer les données vers l'U.A.L afin de les traiter.
  - → **L'UAL** est **une unité arithmétique et logique U.A.L** qui est composée d'un ensemble de circuits (registres mémoires) chargés d'exécuter les opérations arithmétiques (addition, soustraction, multiplication, division) et opérations logiques.

الوحدة المركزية : حيث تُنفّذ المعالجة، وفيها قسمان :

- وحدة المعالجة : العضو الرئيسي أو دماغ الحاسوب (المعالج المصغر)، تعالج المعلومات المدخلة في الذاكرة، وتنقسم إلى :
- **وحدة التحكم** وهو العضو الذكي في المعالج، مهمتها البحث عن تعليمات البرنامج في الذاكرة الحية ثم يفسر التعليمات، ثم يوجه المعطيات إلى وحدة الحساب والمنطق لمعالجتها.
- ** وحدة الحساب والمنطق ** مكونة من دارات كهربائية (سجلات الذاكرة) مهمتها تنفيذ العمليات الحسابية البسيطة (جمع، طرح، ضرب، قسمة) والعمليات المنطقية.

Mémoire centrale c'est la partie qui contient les programmes et les données qui seront traités par le microprocesseur. Il existe deux types de mémoires internes :

- *Mémoire vive (RAM-Random Access Memory)* Elle permet la lecture / écriture des données, c'est là où sont stockées les informations en cours de traitement ou d'exécution. Les informations enregistrées sur la **RAM** sont perdues dès que le PC est mis hors tension.
- Mémoire morte (ROM- Read Only Memory) est une mémoire qui peut être lue, les programmes sont enregistrés une fois pour toutes dans cette mémoire et ne peuvent être ni modifiés ni effacés, même après une coupure de l'alimentation électrique.
- Mémoires auxiliaires (externes) Comme la mémoire vive perd les informations après arrêt de l'ordinateur, il est donc important d'utiliser des mémoires qui permettent de conserver d'une façon permanente ces informations. On peut citer :
  - → Les disques durs fixes.
  - → Les disques durs amovibles.
  - → Les clés USB.

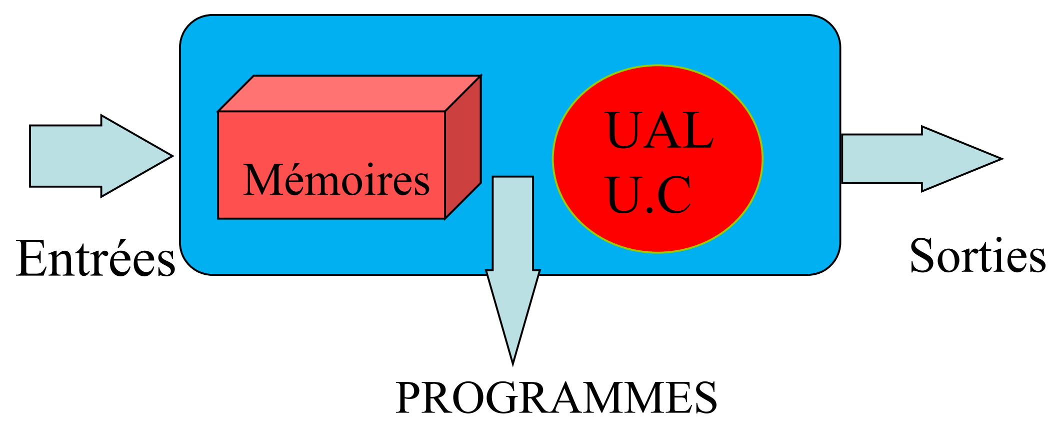


Fig. 1.2: Unité centrale.

→ Les CD, DVD-ROM.

الذاكرة المركزية : تحوي البرامج والمعطيات التي ستُعالَج، وهي نوعان :

- الذاكرة الحية(ذاكرة ذات بلوغ عشوائي) : تسمح بكتابة المعلومات وقراءتها، فيها تحفظ المعطيات أثناء المعالجة والتنفيذ. المعلومات المحفوظة تُفقد (تزول) عند إطفاء الجهاز.
- الذاكرة الميتة (ذاكرة القراءة فقط) : يمكن الكتابة فيها مرة واحدة فقط،ومن ثمّ القراءة منها مرات عديدة، والحفظ فيها دائم.
- الذاكرة الثانوية : (الخارجية) بما أنّ الذاكرة الحية لا تحفظ المعلومات بعد إطفاء الجهاز، نستعمل ذاكرات ثانوية للحفظ الدائم مثل

→ الأقراص الصلبة الثابتة
→ الأقراص الصلبة المنقولة
→ أقراص الفلاش.
→ الأقراص المضغوطة .

1.2.1.1 Les périphériques الأجهزة

Entrées مدخل	Sorties مخرج	Entrées/Sorites مخرج / مدخل
Clavier لوحة مفاتيح Souris فأرة Scanner ماسح ضوئي manette de jeux مقبض اللعب	Ecran شاشة Imprimante طابعة	Lecteur disquette, قارئ أقراص مرنة MODEM مودم Ecran tactile شاشة لمسية Disque dur قرص صلب Lecteur/graveur de cd/dvd قارئ

1.2.2 Le Software (le logiciel) البرمجيات

Tout ce qui concerne les programmes nécessaires pour le bon démarrage et l'utilisation du micro-ordinateur.

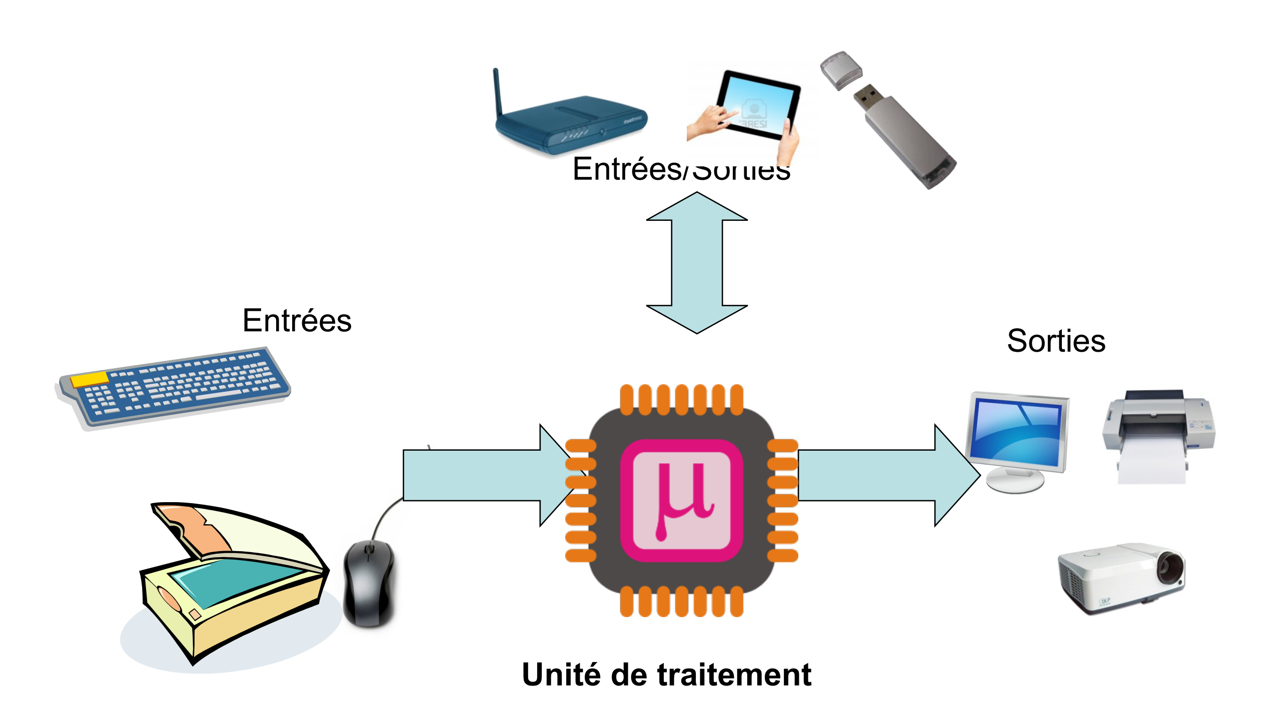


Fig. 1.3: Les entrées/Sorties.

كل ما يحتاج إليه الجهاز ليقلع ويعمل ويقدم خدمات للمستخدم عدا العتاد.

1.2.2.1 Définitions de base — تعاريف أساسية

Définition

Instruction (commande) Ordre donné par l'utilisateur à l'ordinateur.

التعليمة (أمر) هي أمر يعطيه المستعمل للحاسوب

Exemple

L'instruction *print* demande l'affichage d'un texte :

مثال : الأمر اطبع يطلب عرض النص

```
print("Hello")
```

Définition

Programme Suite logique et séquentielle d'instructions que le micro-ordinateur doit exécuter pour résoudre un problème donné.

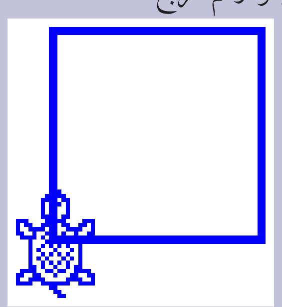
البرنامج سلسلة منطقية متتابعة من التعليمات ينفذها الحاسوب لحل مسألة معينة

Exemple

Exemple d'un programme en Logo, qui permet de dessiner un carré

مثال: برنامج بلغة لوغو لرسم مربع

```
avance 50
droite 90
avance 50
droite 90
avance 50
droite 90
avance 50
droite 90
```



Définition

Langage est un ensemble de commandes nécessaires pour l'écriture d'un programme afin qu'il soit compréhensible par l'ordinateur (Pascal, Logo, Delphi, C++, JAVA,...etc).

لغة برمجة : مجموعة من الأوامر الأساسية لكتابة برنامج يفهمه الحاسوب لينفذه، Pascal, Logo, Delphi, C++, JAVA, ...

Exemple

Un programme écrit en langage Pascal et en python

مثال برنامج مكتوب بلغة بيثون ولغة باسكال :

Pascal

```
Program HelloWorld;
begin
  writeln('Hello, world!');
end.
```

Python

```
print('Hello world!');
```

Définition

Logiciel Ensemble de programmes qui coopèrent entre eux pour rendre un service à l'utilisateur. Exemple : Microsoft office, Jeux.

برمجية : مجموعة من برامج متكاملة لتقديم خدمة للمستخدم، مثل برنامج المكتبية، الألعاب.

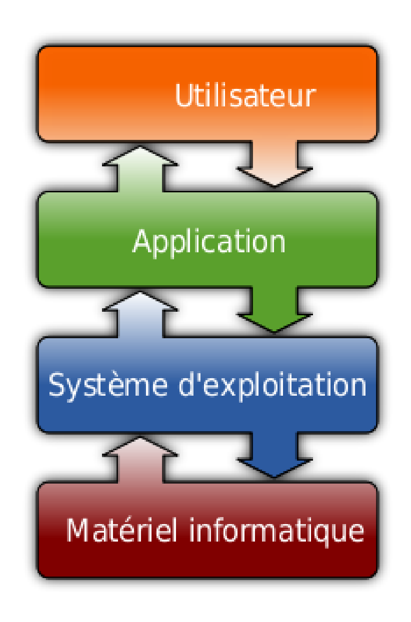


Fig. 1.4: Les couches d'une machine.

1.2.2.2 Les systèmes d'exploitation أنظمة التشغيل

Définition : Le système d'exploitation est le premier intervenant entre la machine et l'utilisateur (l'être-humain). C'est un logiciel composé d'un ensemble de programmes de base nécessaires au bon fonctionnement du matériel : clavier, écran, imprimante…etc..

Le système d'exploitation alloue les ressources physiques de l'ordinateur (temps processeur, mémoire, etc.) aux différents programmes en cours d'exécution. Il fournit aussi des outils aux logiciels (comme les pilotes) afin de leur faciliter l'utilisation des différents périphériques sans avoir à en connaître les détails physiques.

Il gère l'activité et les ressources du système informatique tout comme un **directeur administratif**.

نظام التشغيل هو الوسيط بين المستعمل البشري والجهاز، يسمح باستغلال الأجهزة مثل لوحة المفاتيح والشاشة والطابعة، وهو يقسّم الموارد المادية للحاسوب بين البرامج والتطبيقات أثناء التنفيذ، ويضمن عملها دون تعارض.

نظام التشغيل يقدم خدمات للبرامج مثل الحماية والطباعة واستغلال الشاشة والذاكرة دون الحاجة لمعرفة تفاصيلها التقنية

يمكن تشبيه نظام التشغيل بإدارة الجامعة وعمالها الذين يقدمون خدمات مختلفة لضمان سيرورة الدراسة

Fonctions du système d'exploitation وظائف نظام التشغيل

- **Gestion des informations** : stockage, recherche, protection
- **Gestion des ressources matérielles et logicielles** : optimisation, sécurité, exécution des applications, partage entre usagers.
- Assurer un ensemble de services en présentant aux utilisateurs une interface mieux adaptée à leurs besoins que celle de la machine physique.

- إدارة المعلومات : تخزين، بحث، حماية
- تسيير الموارد المادية وبرمجية : استغلال أمثل، حماية، تنفيذ التطبيقات، الاستعمال المشترك
- توفير واجهة بسيطة وسهلة لاستغلال الموارد والاستفادة من الخدمات

Les différents types de sytème d'exploitation أنواع نظام التشغيل

Il existe deux types :

- Les systèmes monopostes : gèrent un seul matériel (MS-DOS-mono-tâches, Windows- multi-tâches).



Fig. 1.5: Exemples des systèmes d'exploitation pour micro ordinateurs.

- Les systèmes multipostes : systèmes réseaux qui gèrent plusieurs machines à la fois : Windows (2003, NT, 2000 server…), UNIX,

أنظمة التشغيل نوعان :

- أنظمة وحدة الجهاز تعمل على جهاز واحد، مثل MSDOS وحيد المهمة،وندوز متعدد المهام
- أنظمة متعددة الأجهزة : تعمل على شبكة تدير عددا من الأجهزة، من ذلك نظام وندوز للخادم، نظام يونيكس.

On peut citer aussi les systèmes d'exploitation pour les téléphones portables comme : Android, Sumsung Bada, IOS4 pour les iPhone, RIM pour les BlackBerry , etc…



Fig. 1.6: Exemples des systèmes d'exploitation pour téléphones portables.

للهواتف النقالة أنظمة تشغيل أيضا، نذكر منها Android, sumsung bada, IOS, RIM, …



1.3 Les unités de mesure — وحدات القياس

Unité الوحدة	Signification المعنى
Octet, bit : بايت، بت	Capacité, taille : principalement utilisé pour les mémoires (cache, RAM, disques). الحجم، السعة، لقياس حجم وسعة الذاكرة (الذاكرة الحية، الخبيئة، الأقراص)
Bit / second	Débit (bps) bit par seconde. utilisé pour les modems. (bits par seconde). التدفق (bps) بت في الثانية، لقياس سرعة الاتصالات
Hertz	Fréquence : nombre d'événements par seconde. Utilisé pour la fréquence du bus processeur, la fréquence de rafraîchissement de l'écran, la fréquence du bus RAM… التردد : عدد العمليات في الثانية، لقياس تردد ناقل المعالج، و تردد تحديث الشاشة، تردد ناقل الذاكرة الحية

L'octet est utilisé dans ses différentes déclinaisons : البايت ومضاعفاته :

unité en Français	Unité en anglais	valeur	en octet
octet	Byte	8 bits	1
Ko : kilo-octet	Kb : kilo-Byte	1 024 octets	2^{10} octets
Mo : mega-octet	Mb : mega-Byte	1 024 Ko	2^{20} octets
Go : giga-octet	Gb : giga-Byte	1 024 Mo	2^{30} octets
To : tera-octet	Tb : tera-Byte	1 024 Go	2^{40} Octets

Chapitre 2

Codage et représentation de l'information ترميز وتمثيل المعلومات

2.1 Codage de l'information ترميز المعلومة

Définition Le codage d'une information consiste à établir une **correspondance** entre la représentation **externe** (habituelle) de l'information (le nombre 65 ou le caractère « A » par exemple) et sa représentation **interne** dans la machine (une suite de bits).
الترميز هو الربط بين التمثيل الخارجي المعتاد للمعلومة (مثلا العدد 65 أو الحرف A) وتمثيله الداخلي في الجهاز (سلسلة من الأرقام الثنائية)



2.1.1 Codage des entiers naturels ترميز الأعداد الطبيعية

2.1.1.1 Les systèmes de numération أنظمة التعداد

Principe d'une base مبدأ الأساس

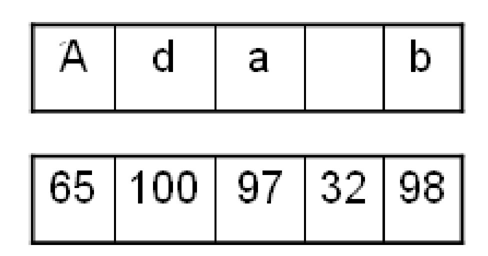
- La base est le nombre qui sert à définir un système de numération.
- La base du système décimal est dix alors que celle du système octal est huit.
- Quelle que soit la base numérique employée, elle suit la relation suivante :

$$\sum_{i=0}^{n}(b_i a^i) = b_0 a^0 + b_1 a^1 + b_2 a^2 + \cdots + b_{n-1} a^{n-1} + b_n a^n$$

où b_i : chiffre de la base de rang i, et a_i : puissance de la base a d'exposant de rang i

- الأساس هو العدد الذي يعرّف نظاما للتعداد
- أساس النظام العشري هي العشرة، وأساس النظام الثماني هو 8
- مهما يكن الأساس المستعمل فإنه يتبع العلاقة الآتية

Ada b



A	d	a		b
65	100	97	32	98

01000001	01100100	01100001	00100000	01100010

Fig. 2.1: Codage des caractères.

$$\sum_{i=0}^{n}(b_i a^i) = b_0 a^0 + b_1 a^1 + b_2 a^2 + \cdots + b_{n-1} a^{n-1} + b_n a^n$$

حيث : b_i : رقم الأساس في الرتبة i

و a_i : هو قوة الأساس في الرتبة i

Exemple La base 10

$$1453 = 3 \times 10^0 + 5 \times 10^1 + 4 \times 10^2 + 1 \times 10^3$$

Le système décimal est un système de numération utilisant la base dix. Dans ce système, les puissances de dix et leurs multiples bénéficient d'une représentation privilégiée.

النظام العشري هو النظام المعتاد لدى الإنسان، حيث يضع ف كل منزلة قوى العدد عشرة، ويمكن تمثيله بكثير حدود حيث $X = 10$

10^3	10^2	10^1	10^0
2	0	1	9

Exemple

$$2019 = 9 \times 10^0 + 1 \times 10^1 + 0 \times 10^2 + 2 \times 10^3$$

Le système binaire est un système de numération utilisant la base 2. On nomme couramment bit (de l'anglais *binary digit*, soit « chiffre binaire ») les chiffres de la numération binaire positionnelle. Ceux-ci ne peuvent prendre que deux valeurs, notées par convention 0 et 1.

النظام الثنائي : يعتمد على رقمين هما الواحد والصفر لتمثيل أي عدد، ويستعمل في الحواسيب

Exemple Le nombre qui s'écrit 5 en base 10 s'écrit 101 en base 2 car :

العدد 5 يكتب 101 في النظام الثنائي، لأن

$$5 = 1 \times 2^0 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^2 = 1 + 0 + 4$$

2^2	2^1	2^0
1	0	1

Le système hexadécimal est un système de numération positionnel en base. Il utilise ainsi 16 symboles, en général les chiffres arabes pour les dix premiers chiffres et les lettres *A* à *F* pour les six suivants.

Le système hexadécimal est particulièrement commode et permet un compromis entre le code binaire des machines et une base de numération pratique à utiliser pour les ingénieurs rendant les conversions très simples et fournissant une écriture plus compacte.

النظام الستعشري أساسه16 ويستعمل كنظام عملي مبسط للنظام الثنائي، يسمح باختصار الترميز الثنائي وتسهيل حفظه وكتابته وسهولة التحويل بينه وبين الثنائي،

Exemple مثلا العدد 16289 يكتب $3FA1$ في الستعشري، بدلا من 0001 1010 1111 0011 في الثنائي .

16289 s'écrit $3FA1$ en hexadécimal au lieu de 0011 1111 1010 0001 en binaire.

2.1.2 Conversion entre les systèmes التحويل بين أنظمة التعداد

Méthode

conversion	Méthode	Exemple
10 =>X	Division successive sur X القسمة الإقليدية المتتالية على العدد X، حتى يصبح الحاصل 0، ثم أخذ البواقي من اليمين إلى اليسار	44 ÷ 2 = 22 reste 0 ; 22 ÷ 2 = 11 reste 0 ; 11 ÷ 2 = 5 reste 1 ; 5 ÷ 2 = 2 reste 1 ; 2 ÷ 2 = 1 reste 0 ; 1 ÷ 2 = 0 reste 1 sens de la lecture $(44)_{10} = (101100)_2$
X => 10	Développement polynomial نشر كثير حدود بالضرب في قوى الأساس x	5^2 5^1 5^0 2 1 0 $(210)_5 = 0 \times 5^0 + 1 \times 5^1 + 2 \times 5^2$ $= 0 + 5 + 25 \times 2 = (55)_{10}$
X=> Y	Passer par la base 10 المرور بالأساس 10	$(210)_5 = (55)_{10} = (67)_8$
2 =>8	3 chiffres binaires => un chiffre octal كل ثلاثة أرقام ثنائية يقابلها رقم ثماني	Binaire (101 110 011)₂ → Octal (5 6 3)₈
8 => 2	un chiffre octal => 3 chiffres binaires كل رقم ثماني يقابل ثلاثة أرقام ثنائية	Octal (5 6 3)₈ → Binaire (101 110 011)₂
2 => 16	4 chiffres binaires => un chiffre octal كل أربعة أرقام ثنائية تقابل رقما ستعشريا	Binaire (1010 0110 0011)₂ → Hexa (A 6 3)₈
16 => 2	un chiffre hexadécimal => 4 chiffres binaires كل رقم ستعشري يقابل أربعة أرقام ثنائية	Hexa (A 6 3)₁₆ → Binaire (1010 0110 0011)₂

2.2 Arithmétique en binaire الحساب في النظام الثنائي

Addition الجمع	Multiplication الضرب	Division القسمة
1 111 + 1 ——— 10 000	111 011 * 1 101 ——— 111 011 11 101 100 111 011 000 ——— 1 011 111 111	10 111 011 | 101 0110 | 100 101 111 10

2.3 Représentation des entiers négatifs تمثيل الأعداد الصحيحة السالبة

2.3.0.1 Valeur signée القيمة ذات الإشارة

Décimal العشري	Signe الإشارة	Valeur القيمة
13	0	1101
-13	1	1101

2.3.0.2 Complément à 1 المتمم إلى الواحد

Inverser tous les bits

المتمم إلى الواحد : أقلب كل البتات

Décimal العشري	Valeur القيمة
13	0000 1101
-13	1111 0010

2.3.0.3 Complément à 2 المتمم إلى اثنين

inverser tous les bits et ajouter 1

المتمم إلى اثنين : اقلب كل البتات ثم أضف واحد.

Décimal العشري	Valeur القيمة
13	0000 1101
-13	1111 0010 +1 = 1111 0011



2.4 Virgule flottante الفاصلة العائمة

Un nombre flottant est formé de trois éléments : la mantisse, l'exposant et le signe. Le bit de poids fort est le bit de signe. Cela signifie que si ce bit est à 1, le nombre est négatif, et s'il est à 0, le nombre

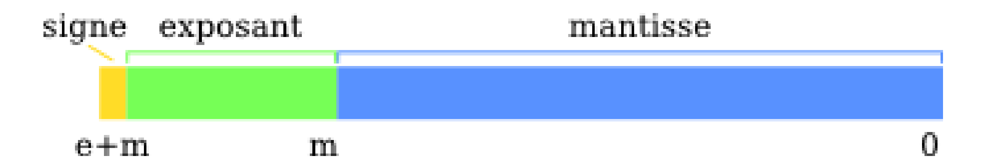


Fig. 2.2: La représentation de la Virgule flottante.

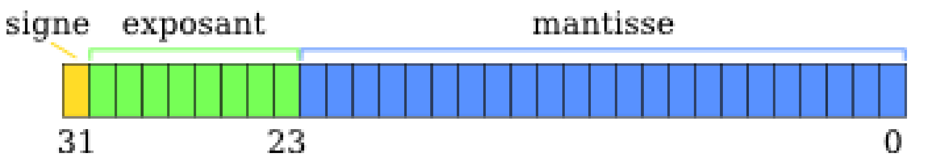


Fig. 2.3: Virgule flottante IEEE 754.

est positif. Les e bits suivants représentent l'exposant décalé, et les m bits suivants (m bits de poids faible) représentent la mantisse (Wikipedia, 2021d).

الفاصلة العائمة حسب معيار IEEE 754 أعدد ذو الفاصلة العائمة يمثل بثلاثة عناصر : القسم العشري، الأس، والإشارة. البت ذي القوة الأعلى يمثل الإشارة، تكون الإشارة 1 إذا كان العدد سالبا، و0 إذا كان موجبا. البتات الوسطى e تمثل الأس المُزاح (المزيد)، والبتات الأخيرة m تمثل القسم العشري. إذا كان موجبا. البتات الوسطى e تمثل الأس المُزاح (المزيد)، والبتات الأخيرة m تمثل القسم العشري.

Signe الإشارة	Exposant décalé الأس المزيد	Mantisse الجزء العشري
(1 bit)	(e bits)	(m bits)

2.4.0.1 Virgule flottante IEEE 754 (32 bits)

Un nombre flottant simple précision est stocké dans un mot de 32 bits : 1 bit de signe, 8 bits pour l'exposant et 23 pour la mantisse. L'exposant est biaisé à 127 (décalé). L'exposant d'un nombre normalisé va donc de -126 à +127 (Wikipedia, 2021d).

هذا التمثيل يعتمد على 32 بت، واحد للإشارة، و8 للأس المزيد، و23 للقسم العشري

- الإشارة 1 يعني سالب، 0 يعني موجب
- الأس المزيد ب127، يعني إذا كان أس العدد في الأساس 2 هو 5، فإن الأس المزيد هو 127+5= 132
- القسم العشري الجزئي بعد أول واحد

Signe الإشارة	Exposant décalé الأس المزيد	Mantisse الجزء العشري
(1 bit)	(8 bits)	(23 bits)

Un nombre flottant normalisé a une valeur v donnée par la formule suivante :

$$v = s \times 2^e \times m$$

- s = ±1 représente le signe (selon le bit de signe) ;
- e est l'exposant avant son décalage de 127 ;

- m = 1+mantisse représente la partie significative (en binaire), d'où 1 ≤ m < 2 (mantisse étant la partie décimale de la partie significative, comprise entre 0 et 1)



Convertir le nombre décimal 8,625 en virgule flottante suivant la norme IEEE 754 :

مثل العدد 8,625 بمعيار الفاصلة العائمة IEEE 754 على 32 بت

Méthode

Corrigé : Conversion de 8,625 en binaire — تحويل العدد إلى الثنائي

- Partie entière : 8 => 1000 — القسم الصحيح
- Partie décimale : 0,625 => 0,101 — القسم العشري
- Somme 8,625 => 1000,101
- Normalisation : 1000,101 x 20 <=> 0,1000 101 x 24 — توحيد
- Pseudo-normalisation IEEE 754 : <=> 1,0001 010 x 23 (de la forme 1,xxxx où xxx = pseudo mantisse)
- توحيد جزئي من الشكل 1,xxx حيث xxx هو القسم العشري الجزئي
- Décomposition du nombre en ses divers éléments — تقسيم العدد إلى عناصره :

  → Bit de signe : 0 (Nombre >0) — بت الإشارة

  → Exposant sur 8 bits biaisé à 127 => 3 + 127 = 130 => 1000 0010 — الأس على 8 بت مزيد ب127

  → Pseudo mantisse sur 23 bits : 0001 0100 0000 0000 0000 000

  → القسم العشري الجزئي على 23 بت

Signe الإشارة	Exposant biaisé الأس المزيد	Pseudo mantisse الجزء العشري
0	1000 0010	000 1010 0000 0000 0000 0000

2.4.0.2 Autres formats صيغ أخرى

Nom الاسم	Nom connue الاسم المعروف	Base الأساس	chiffres الأرقام	Exposant min الأس الأدنى	Exposant max الأس الأقصى	Chiffres décimaux عدد الأرقام العشرية	Exposant décimal max الأس العشري الأقصى
binary16	Half precision	2	11	−14	15	3.31	4.51
binary32	Single precision	2	24	−126	127	7.22	38.23
binary64	Double precision	2	53	−1022	1 023	15.95	307.95
binary128	Quadruple precision	2	113	−16 382	16 383	34.02	4931.77

2.5 Autres codes des nombres ترازيم أخرى للأعداد

2.5.1 Binary Coded Decimal العشري المرمّز بالثنائي

Le binary coded decimal (BCD), (décimal codé binaire), est utilisé en électronique et en informatique pour coder des nombres d'une façon relativement proche de la représentation humaine usuelle (en base 10). En BCD, les nombres sont représentés en chiffres décimaux et chacun de ces chiffres est codé sur quatre bits (Wikipedia, 2021c) :

هو تمثيل يمزج بين النظام العشري والثنائي، ليسهل عملية التحويل بينهما، يرمز كل رقم عشري بأربعة أرقام ثنائية

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010

2.5.2 Code Gray الترميز الثنائي المعكوس : ترميز غراي

Le code de Gray, également appelé binaire réfléchi, est un type de codage binaire permettant de ne modifier qu'un seul bit à la fois quand un nombre est augmenté d'une unité. Le nom du code vient de l'ingénieur américain Frank Gray (1953) (Dekeyser, 2010).

الترميز المنعكس أو ترميز غراي طريقة لتمثيل الأعداد ثنائيا. حيث أن الفرق بين أي عدد وآخر يليه في تشفير غراي يكون في بت واحد فقطن تستعمل في العدادات والآلات، لمنع حدوث حالات عابرة خاطئة. تم اختراع هذه الترميز من قبل فرانك غراي 1953.

Codage décimal الترميز العشري	Codage binaire naturel الترميز الثنائي المعتاد	Codage Gray ou binaire réfléchi ترميز غراي أو الترميز الثنائي المعكوس
0	0000	0000
1	0001	0001
2	0010	0011
3	0011	0010
4	0100	0110
5	0101	0111
6	0110	0101
7	0111	0100

2.6 Codage des caractères ترميز الحروف

2.6.1 Code ASCII ترميز الأسكي

L'American Standard Code for Information Interchange (Code américain normalisé pour l'échange d'information), plus connu sous l'acronyme ASCII est une norme de codage de caractères en informatique ancienne et connue pour son influence incontournable sur les codages de caractères qui lui ont succédé. Elle était la plus largement compatible pour ce qui est des caractères latins non accentués (Wikipedia, 2021b).

الأسكي ASCII (الترميز الأمريكي القياسي لتبادل المعلومات) مجموعة رموز ونظام ترميز مبني على الأبجدية اللاتينية بالشكل الذي تستخدم به في الإنجليزية الحديثة ولغات غرب أوروبية أخرى. من أكثر الاستخدامات شيوعا للنصوص المكتوبة بالآسكي استخدامها في أنظمة الحاسوب، وفي أجهزة الاتصالات وأنظمة التحكم التي تتعامل مع نصوص. في الإنجليزية الحديثة ولغات غرب أوروبية أخرى. من أكثر الاستخدامات شيوعا للنصوص المكتوبة بالآسكي استخدامها في أنظمة الحاسوب، وفي أجهزة الاتصالات وأنظمة التحكم التي تتعامل مع نصوص.

2.6.2 Unicode   التزميز العالمي الموحد

Unicode est un standard informatique qui permet des échanges de textes dans différentes langues, à un niveau mondial. Il est développé par le Consortium Unicode, qui vise à permettre le codage de texte écrit en donnant à tout caractère de n'importe quel système d'écriture un nom et un identifiant numérique, et ce de manière unifiée, quelle que soit la plate-forme informatique ou le logiciel (Wikipedia, 2021e).
L'Unicode définit donc une correspondance entre symboles et nombres. (Le symbole "Ő" sera représenté par le nombre 213).

UTF-8 Généralement en Unicode, un caractère prend 2 octets. Autrement dit, le moindre texte prend deux fois plus de place qu'en ASCII (Béasse, 2019).
De plus, si on prend un texte en français, la grande majorité des caractères utilisent seulement le code ASCII. Seuls quelques rares caractères nécessitent l'Unicode. On a donc trouvé une astuce : l'UTF-8 (Béasse, 2019).
Un texte en UTF-8 est simple : il est partout en ASCII, et dès qu'on a besoin d'un caractère appartenant à l'Unicode, on utilise un caractère spécial signalant "attention, le caractère suivant est en Unicode" (Béasse, 2019).
Par exemple, pour le texte "Bienvenue chez Sébastien ¡', seul le "é" ne fait pas partie du code ASCII. On écrit donc en UTF-8: Bienvenue chez SÃ©bastien ! (Béasse, 2019).

تعرّف مواصفة يونيكود كل الرموز المستخدمة في اللغات الرئيسية المكتوبة في العالم. وتتضمّن رموز اللغات الأوربية، ورموز اللغات التي تتم كتابتها من اليمين إلى اليسار، كاللغة العربية، ورموز اللغات الآسيوية. وتشمل مواصفة يونيكود أيضاً علامات التنقيط، والأحرف المميزة diacritics ، والرموز الرياضية، والرموز التقنية، والأسهم.. إلخ.
تعطي يونيكود رقما فريدا لكل حرف بغض النظر عن المنصة والبرنامج واللغة، يرمز اليونيكود على 2 بايت، ويستعمل التمثيل UTF8 كوسيط بين اليونيكود والأسكي، بحيث أن الحرف الموجود في الأسكي يرمز على بايت واحد، أما الحرف غير الموجود في الأسكي يرمز على عدة بايتات.

Exemple	Code ASCII de 'A' est $(100\ 0001)_2 = (41)_{16} = (65)_{10}$ Code du Alif est $(0627)_{16}$

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	NUL	DLE	space	0	@	P	`	p
1	SOH	DC1 XON	!	1	A	Q	a	q
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
3	ETX	DC3 XOFF	#	3	C	S	c	s
4	EOT	DC4	$	4	D	T	d	t
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~
F	SI	US	/	?	O	_	o	del

Fig. 2.4: Tableau de codage des Caractères ASCII.

	060	061	062	063	064	065	066	067
0				ذ	ـ	◌ِ	٠	◌ٰ
1			ء	ر	ف	◌ّ	١	ٱ
2			آ	ز	ق	◌ْ	٢	ٲ
3			أ	س	ك	◌ٓ	٣	ٳ
4			ؤ	ش	ل	◌ٔ	٤	ٴ
5			إ	ص	م	◌ٕ	٥	ٵ
6			ئ	ض	ن		٦	ٶ
7			ا	ط	ه		٧	ٷ
8			ب	ظ	و		٨	ٸ
9			ة	ع	ى		٩	ٹ
A			ت	غ	ي		٪	ٺ
B		؛	ث		◌ً		٫	ٻ
C	،		ج		◌ٌ		٬	ټ
D			ح		◌ٍ		٭	ٽ
E			خ		◌َ			پ
F		؟	د		◌ُ			ٿ

Fig. 2.5: Tableau Unicode : page spéciale pour la langue Arabe.

Chapitre 3

Algèbre de Boole — الجبر البولياني

3.1 Introduction — مقدمة

L'algèbre de Boole, ou calcul booléen, est la partie des mathématiques, de la logique et de l'électronique qui s'intéresse aux opérations et aux fonctions sur les variables logiques. Plus spécifiquement, l'algèbre booléenne permet d'utiliser des techniques algébriques pour traiter les expressions à deux valeurs du calcul des propositions. Elle fut initiée en 1854 par le mathématicien britannique **George Boole** (Wikipedia, 2021a).
Aujourd'hui, l'algèbre de Boole trouve de nombreuses applications en informatique et dans la conception des circuits électroniques. Elle fut utilisée la première fois pour les circuits de commutation téléphoniques par **Claude Shannon** (Wikipedia, 2021a).

الجبر البولياني أو الحساب البولياني قسم من الرياضيات والمنطق والالكترونيك يهتم بالعمليات والدوال ذات المتغيرات المنطقية التي تأخذ قيمتين (صح، خطأ). يسمح هذا الجبر بتطبيق التقنيات الجبرية لمعالجة العبارات المنطقية وحساب القضايا. يأخذ اسمه من واضعه الرياضي البريطاني جورج بول سنة 1854.

للجبر البولياني تطبيقات كثيرة في المعلوماتية وتصميم الدارات الالكترونية، وقد استخدمه لأول مرة كلود شانون في دارات التبديل الهاتفي.

3.2 Définitions — تعريفات

On appelle B l'ensemble constitué de deux éléments appelés valeurs de vérité $VRAI, FAUX$. Cet ensemble est aussi noté $B = 1, 0$ (Wikipedia, 2021a).
Sur cet ensemble on peut définir deux lois (ou opérations ou foncteurs), les lois *ET* et *OU* et une transformation appelée complémentaire, inversion ou contraire (Wikipedia, 2021a).

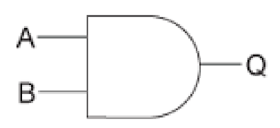
نسمي المجموعة B ذات العنصرين المسميين "قيمتا الحقيقة" (صح، خطأ). نرمز لهذه المجموعة $B = \{1, 0\}$.

نعرّف على هذه المجموعة قانونين (عمليتين أو دالتين) هما الوصل "و"، والفصل "أو"، والتحويل المسمى المتمم (العكس، الضد).

3.2.1 Conjonction — الوصل

Elle est définie de la manière suivante : a ET b est VRAI si et seulement si a est VRAI et b est VRAI. Cette loi est aussi noté par un point '.' (Wikipedia, 2021a)

نعرف الوصل بأن القضية "أ و ب" صحيحة إذا وفقط إذا كان أ صحيحا وب صحيحا، ونرمز له بالنقطة «.»

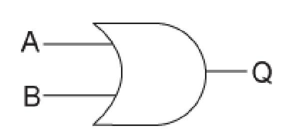


a	b	a et b
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

3.2.2 Disjonction الفصل

Elle est définie de la manière suivante : a OU b est VRAI si et seulement si a est VRAI ou b est VRAI. (En particulier, si a est vrai et que b est vrai aussi, alors a OU b est vrai.) Cette loi est aussi noté par un plus + (Wikipedia, 2021a)

نعرف الفصل بأن القضية "أ أو ب" صحيحة إذا وفقط إذا كان أ صحيحا أوكان ب صحيحا، ونرمز له بالزائد «+»

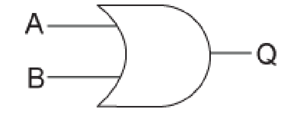


a	b	a ou b
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

3.2.3 Négation النفي

Le contraire de “a“ est VRAI si et seulement si a est FAUX. Le contraire de a est noté $\overline{a}$

نفي a صحيح إذا وفقط إذا كان a خاطئا، ونرمز له بخط علوي$\overline{a}$



a	$\overline{a}$
0	1
1	0

3.3 Les propriétés algébriques الخواص الجبرية

Associativité تجميعية	$(a+b)+c=a+(b+c)=a+b+c$ Comme avec les opérations habituelles مثل العمليات الاعتيادية certaines parenthèses sont inutiles : $(a.b).c=a.(b.c)=a.b.c$ بعض الأقواس لا مفعول لها
Commutativité تبديلية	$a+b=b+a$ L'ordre est sans importance : الترتيب غير مهم $a.b=b.a$
Distributivité توزيعية	$a.(b+c)=a.b+a.c$ $a+(b.c)=(a+b)(a+c)$
Idempotence التماثل	$a+a+a+a+a\cdots+a=a$ $a.a.a.a.a\ldots.a=a$
Éléments neutres العنصر الحيادي	$a+0=a$ $a.1=a$
Absorption العنصر الماصّ	$a+1=1$ $a.0=0$
Simplification التبسيط	$a+\overline{a}.b=a+b$ $a.(\overline{a}+b)=a.b$
Redondance التكرار	$a.b+\overline{a}.c+b.c=a.b+\overline{a}.c$
Complémentarité المتمم	$a=\overline{\overline{a}}$ $a.\overline{a}=0$ $a.\overline{a}=0$

3.3.1 Théorème de “De Morgan“ مبرهنة دي مورغن

Théorème Première loi de “De Morgan“ (négation de la conjonction) القانون الأول : نفي الوصل

$$\overline{a.b} = \overline{a} + \overline{b}$$

Le complément de la somme = le produit des compléments متمم المجموع = جداء المتممات

Théorème Deuxième loi de De Morgan (négation de la disjonction) القانون الثاني : نفي الفصل

$$\overline{a+b} = \overline{a}.\overline{b}$$

Le complément du produit = la somme des compléments متمم الجداء = مجموع المتممات

3.4 La forme Canonique الشكل القانوني

Première forme Canonique. F = somme min termes) الشكل القانوني الأول : مجموع الحدود الدنيا: مجموع الجداءات

$$F(A,B,C) = \overline{A}.\overline{B}.\overline{C} + \overline{A}.\overline{B}.C + \overline{A}B\overline{C} + A\overline{B}.\overline{C}$$

Deuxième forme Canonique F = produit des max termes الشكل القانوني الثاني : جداء الحدود القصوى جداء المجاميع

$$F(A,B,C) = (A+\overline{B}+C)(A+B+\overline{C})(\overline{A}+B+C)(A+B+C)$$

Forme canonique, Miniterm et Maxiterm الشكل القانوني، الحدود الدنيا والقصوى

A	B	C	S	terme	Min max
0	0	0	0	▶ $A+B+C$	Max term
0	0	1	0	▶ $A+B+\overline{C}$	Max term
0	1	0	0	▶ $A+\overline{B}+C$	Max term
0	1	1	1	▷ $\overline{A}BC$	Min term
1	0	0	0	▶ $\overline{A}+B+C$	Max term
1	0	1	1	▷ $A\overline{B}C$	Min term
1	1	0	1	▷ $AB\overline{C}$	Min term
1	1	1	1	▷ ABC	Min term

3.5 La simplification التبسيط

Il existe deux méthodes de simplification

- Simplification par les propriétés algébriques.
- Simplification par la méthode graphique ç-a-d tableau Karnaugh.

يمكن التبسيط بطريقتين : جبريا حسب الخواص، وبيانيا بجدول كارنوف.

3.5.1 Simplification par les propriétés algébriques التبسيط بالخواص الجبرية

Exemple $s = a.b.c + a.\bar{b}.(\overline{\bar{a}.\bar{c}})$

Démonstration

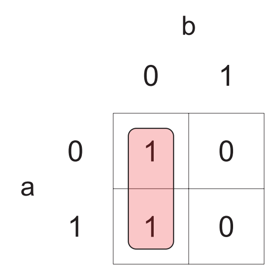
$s = a.b.c + a.\bar{b}.(\overline{\bar{a}.\bar{c}})$	transformation	تحويل
$s = a.b.c + a.\bar{b}.(a + c)$	Appliquer le théorème de De Morgan $(\overline{\bar{a}.\bar{c}}) = (\bar{\bar{a}} + \bar{\bar{c}}) = (a + c)$	تطبيق مبرهنة ديمورغن
$s = a.b.c + a.\bar{b}.a + a.\bar{b}.c$	Développement	نشر
$s = a.b.c + a.\bar{b} + a.\bar{b}.c$	réduction $(a.\bar{b}.a = a.\bar{b})$	اختزال
$s = a.\bar{b} + a.b.c + a.\bar{b}.c$	Les variables communes	العوامل المشتركة
$s = a.\bar{b} + a.c(b + \bar{b})$		
$s = a.\bar{b} + a.c$	car $b + \bar{b} = 1$	
$s = a(\bar{b} + c)$	variables communes	العوامل المشتركة

■

3.5.2 Simplification par les tableaux de Karnaugh التبسيط بجدول كارنوف

Le diagramme de Karnaugh est un outil graphique qui permet de simplifier une équation logique ou le processus de passage d'une table de vérité à un circuit correspondant (Wikipedia, 2021a).

جدول كارنوف وسيلة مرئية (مخطط) لتبسيط معادلة منطقية للمرور من جدول الحقيقة إلى رسم الدارة.



		cd			
		00	01	11	10
ab	00	0	0	0	0
	01	0	1	1	0
	11	0	1	1	0
	10	1	0	0	1

Méthode

- On réunit les “1“ adjacents par groupe de 2, 4, 8 etc.
- L’équation du circuit est donnée par la somme des produits des variables qui ne change pas d’état dans chaque regroupement. Donc $S1 = \overline{b}$ et $S2 = b.d + a.\overline{b}.\overline{d}$

الطريقة

- نجمّع الآحاد المتجاورة في مجموعات ثنائية أو رباعية أو ثمانية العناصر
- المعادلة الناتجة هي مجموع جداءات المتغيرات التي لا تتبدّل حالتها في كل تجميع ومنه $S1 = \overline{b}$ و $S2 = b.d + a.\overline{b}.\overline{d}$

Remarque

Remarque : Une sortie S est obtenue par les regroupements des zéros. نحصل على المخرج المعاكس S بتجميع الأصفار

3.6 Etude d’une fonction logique — دراسة دالة منطقية

Les étapes : — الخطوات

1. Table de vérité — جدول الحقيقة
2. Forme canoniques — الشكل القانوني
3. Simplification (algébrique ou table de Karnaugh) — التبسيط (جبريا أو بمخطط كارنوف)
4. Tracer le logigramme (schéma des portes logiques) — رسم المخطط المنطقي (مخطط البوابات المنطقية)

Exemple soit $F(x, y, z) = x.y.z + x.\overline{y} + z$

Table de vérité — جدول الحقيقة

X	Y	Z	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Forme canonique — الشكل القانوني

1ère forme canonique — الشكل القانوني الأول

$$F(x,y,z) = \overline{x}.\overline{y}.z + \overline{x}.y.z + x.\overline{y}.\overline{z} + x.\overline{y}.z + x.y.z$$

2ème forme canonique — الشكل القانوني الثاني

$$f(x,y,z) = (x+y+z)(x+\overline{y}+z)(\overline{x}+\overline{y}+z)$$

Simplification — التبسيط

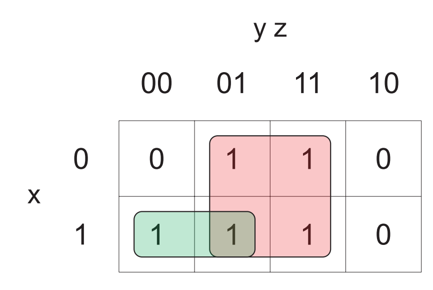
$$xyz + x\overline{y} + z = x(yz + \overline{y}) + z$$

$$= x.(\overline{y} + yz) + z = x.(\overline{y} + y)(\overline{y} + z) + z$$

$$= x(1)(\overline{y} + z) + z = x(\overline{y} + z) + z = x\overline{y} + xz + z$$

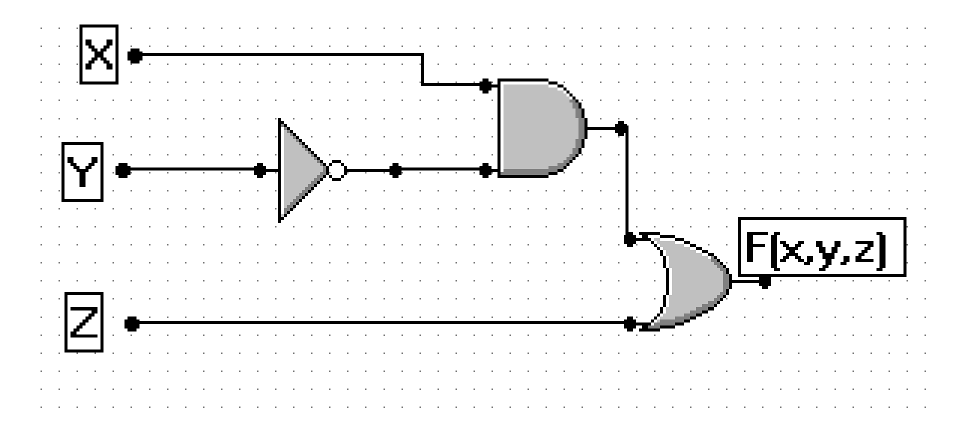
$$= x\overline{y} + z(x+1) = x\overline{y} + z.1 = x\overline{y} + z$$

Tableau de Karnaugh — جدول كارنوف



x \ yz	00	01	11	10
0	0	1	1	0
1	1	1	1	0

Le logigramme : — المخطط المنطقي



Deuxième partie

Exerices

تمارين

Chapitre 4

Exercices

تمارين

4.1 Exercices du chapitre 1 — تمارين الفصل الأول

4.1.1 Les unités de mesure — وحدات القياس

01 Préciser les unités de mesure dans la fiche technique suivante :

حدد وحدات القياس المناسبة

- Intel Core™i5 (fréquence تردد 3.40 ....., mémoire cache ذاكرة خبيئة 4 ....)
- Windows 8.1 64 .....
- RAM 4 .... à 1333 ......
- Disque dur قرص صلب 850 ...., taux de transfert نسبة التحويل 4 ......
- Carte réseau intégrée (LAN) : 100 ...... بطاقة شبكة مدمجة
- Connexion ADSL de 2 .... اتصال إنترنت
- WebCam : تباين résolution 12 ....

02 Convertir les unités suivantes :

حوّل الوحدات الآتية :

- 2,4 GHz = ________________ MHz =________________ Hz
- 4,7 Go = ________________ Mo = ________________ Ko = ________________octets
- 512 kb/s = ________________ ko/s = ________________octets/s.
- 2 To = ________________Go = ________________Mo

03

1 Convertir 1Mb/s = ________________ ko/s =________________octets/s.

حوّل :

2 Quel est le temps nécessaire pour télécharger un fichier de 1 Mo avec une connexion ADSL de 1 Mb/s ?

ما الزمن اللازم لتنزيل ملف حجمه $1Mo$ باستعمال اتصال انترنت بتدفق $1Mb/s$

4.1.2 Les systèmes de numération — أنظمة التعداد

04 Donner le tableau de correspondance des 17 premiers nombres entiers dans les différentes bases (2, 6, 8, 12, 16)

أعط الجدول المقابل للأعداد السبعة عشر الأولى في الأسس (2، 6، 8، 12، 16)

05 Choisir la bonne réponse

اختر الإجابة الصحيحة

$1830_{10} = 2653_8$ $\quad 3446_8$ $\quad 3448_8$

$1954_{10} = 207A_{16}$ $\quad 72A_{16}$ $\quad 7A2_{16}$

$2019_{10} = 011\ 1101\ 1111_2$ $\quad 111\ 1011\ 1110_2$ $\quad 111\ 1110\ 0011_2$

06 Faire les conversions suivantes

حوّل ما يأتي

- Base 10 à base X $(69)_{10} = (______)_7$ $(145)_{10} = (______)_2$ $(251)_{10} = (______)_{16}$
- Base X à base 10 $(243)_6 = (______)_{10}$ $(1453)_8 = (______)_{10}$ $(326)_5 = (______)_{10}$
- Base X à Base Y $(6175)_9 = (______)_{12}$ $(234)_5 = (______)_7$ $(1040)_5 = (______)_6$

07 Faire les conversions suivantes

حوّل ما يلي

- Base 2 à base 8 : 110 100 10 011 101 11 010 100
- Base 8 à base 2 : 26 150 1734
- Base 2 à Base 16 : 1101 1000 1001 0101 1100 1 0101 0101
- Base 16 à Base 2 : $4BF$ $6C2$ $A6E$
- Base 8 et Base 16 : 76 $DCBA$ $4321D91A$

4.1.3 Exercices supplémentaires للتعمق

08 Un opérateur Télécom propose un forfait de 50 Mo pour 100 DA, Quel est le temps nécessaire pour le consommer avec un débit de 256kb/s ?

شركة اتصالات تقترح عرضا جزافيا قدره $50Mo$ بـ100 دج، ما الزمن اللازم لاستهلاك هذا الرصيد باتصال تدفقه $256kb/s$ ؟

09

لدينا شكبة منزلية بين حاسوب محمول netbook (مزود ببطاقة شبكية سرعتها $100Mb/s$) و حاسوب مكتبي (مزود ببطاقة شبكية سرعتها $1000Mb/s$). الحاسوب المحمول ليس فيه قارئ للأقراص المضغوطة. فيه قارئ للأقراص المضغوطة. فيه قارئ للأقراص المضغوطة. فيه قارئ للأقراص المضغوطة. ما الزمن اللازم لنقل محتوى قرص مضغوط DVD إلى الحاسوب المحمول عبر الشبكة المنزلية؟

On dispose d'un petit réseau domestique entre un NetBook (avec un carte réseau de 100 Mb/s) et un ordinateur de bureau (avec un carte réseau de 1000 Mb/s). Quel est le temps nécessaire pour transférer le contenu d'un DVD vers le NetBook ?

10 : Ecrire les nombres suivants en octal, hexadécimal, et décimal

حوّل الأعداد الآتية إلى الأسس الآتية : الثماني، العشري، الستعشري

11 1101 1000 1101 0001	1 1111 1101 0000 1010 0110
1 1101 0100 0011 0010 1101	1 1001 0101 1000 1101 0001
0 0001 1101 0011 0110 0111	1 1111 1111 1111 1001 1111

11 Quels sont les nombres qui ont la même représentation en binaire, en octal, en hexadécimal et en décimal

ما هي الأعداد التي لها نفس التمثيل في النظام الثنائي والثماني والعشري والستعشري

12 Quels sont les nombres qui ont la même représentation en octal, en hexadécimal et en décimal

ما هي الأعداد التي لها نفس التمثيل في الثماني والعشري والستعشري

13 Quel sont, parmi les nombres suivants, ceux qui ont un sens en hexadécimal

من بين ما يلي، ما هي الأعداد التي لها معنى في النظام الستعشري

BAC DEUA CAFE NIMPORTEQUOI BAFFE
DECADE BEF FA5D F00D C0DE 1DE

14 Combien de nombre entiers positifs peut-on exprimer avec n chiffres dans une base b ?

كم عددا طبيعيا موجبا يمكننا تمثيله على n رقما في الأساس b؟

15 Déterminer la base (T, X, Y et Z) dans laquelle les nombres suivants sont exprimés :

حدد الأسس المستعملة في تمثيل الأعداد الآتية

- $(24)_T = 14_{10}$
- $(13)_X = 7_{10}$
- $(70)_Y = 56_{10}$
- $(1A0)_Z = 416_{10}$

16 Si X est un nombre entier positif différent de 0, comment X est écrit en base X ?

إذا كان X عددا طبيعيا غير معدوم، كيف تمثله في الأساس X

17 Convertir les nombres suivant en Binaire, octal et hexadécimal :

حوّل الأعداد الآتية إلى الأسس الآتية : الثماني، العشري، الستعشري

15, 25, 256, 3012, 2013, 512, 45, 18

18 Quel est le débit de la connexion Internet si on peut télécharger un fichier de 15 Mo en 1 minute ?

ما تدفق اتصال الإنترنت، إذا أمكننا تنزيل ملف $15Mo$ في دقيقة واحدة؟

4.2 Exercices du chapitre 2 تمارين الفصل الثاني

4.2.1 Arithmétique الحساب

01

احسب العمليات الآتية عموديا في الأساس

- base 8 : $132 + 134;$ $132 + 316;$ $337 - 155$
- base 16 : $F2C + 4C3;$ $F2C{-}45E$
- base 2 : $10\,0101 + 101;$ $1\,1001 + 1011;$ $11\,1111 + 1$

02

احسب العمليات الآتية عموديا في الأساس 2

$1010\,1101 * 1000$; $1\,0101\,1110 * 101$; $1011\,1011 * 1101$
$1010\,1101 \div 10$; $1\,0101\,1110 \div 110$; $1011\,1011 \div 101$

4.2.2 Représentation des entiers positifs تمثيل الأعداد الصحيحة الموجبة :

03

1. Quel est le nombre maximum qu'on peut le représenter sur 16 bits, 20 bits, 32 bits.

   ما أقصى عدد يمكن تمثيله على 16 بت, 20 بت, 32 بت؟

2. Quel est le nombre de bits pour le fonctionnement d'une calculatrice simple qui contient 8 chiffres décimaux ?

   ما هو عدد البتات اللازمة لعمل آلة حاسبة ذات 8 أرقام

3. Calculer $1111\,1110 + 10$ sur 8 bits

   احسب المجموع $1111\,1110 + 10$ على 8 بتات

4.2.3 Représentation des entiers négatifs تمثيل الأعداد الصحيحة السالبة

04

Représenter les nombres suivant en valeur absolue, complément à 1, complément à 2 sur 8 bits
مثّل على 8 بت الأعداد الآتية في تمثيل بالقيمة المطلقة والمتمم إلى الواحد، والمتمم إلى الاثنين

$$1, 2, 3, 16, 19, -1, -2, -3, -4, -16, 127$$

05

Convertir en décimal les nombres entiers suivants sur 8 bits
حول إلى النظام العشري حسب التمثيل المستخدم على 8 بت

- valeur absolue : 1000 1010 ; 0000 1100 ; 1000 0001
- complément à 1: 1111 0101 ; 0111 0011 ; 1111 1110
- complément à 2: 1111 0110 ; 0111 0011 ; 1111 1101

06

Calculer en base 2, puis en CA2 sur 10 bits

أحسب في الأساس الثنائي على 10 بتات، ثم في المتمم 2

$0000\ 1010 - 000\ 1000;$ $001\ 1001 - 1011;$ $11\ 1111 - 1$

4.2.4 Représentation des nombres Réels تمثيل الأعداد الحقيقية

07 Convertir en binaire حول إلى الثنائي

13.25 15.75 12.625 0.3

08 Convertir les nombres binaires suivants en décimal حوّل إلى العشري

$0,11001$ $101,1$ $110,001$ $10\ 0110,1101\ 01$

09 Représenter en binaire en virgule flottante par les normes IEEE754-16bits, IEEE754-32 bits

مثّل بالثنائي بالفاصلة العائمة بالمعيارين IEEE754-16bits, IEEE754-32 bits

13.25 -15.75 $+12.625$ 0.3

10 Convertir le nombre binaire suivant représenté en virgule flottante en décimal IEEE754-32 bits

حوّل الأعداد الثنائية التالية الممثلة في الفاصلة العائمة إلى النظام العشري IEEE754-32 bits

signe	exposant	Mantisse
1	1000 0010	1010 1000 0000 0000 0000 000
1	1000 0100	1001 0100 0000 0000 0000 000
0	1000 1010	1111 1000 0000 0000 0000 000

4.2.5 Codage des caractères ترميز الحروف

11 Coder le message en ASCII رمّز الرسالة بالأسكي

"I'm 18 YeArs old ;)"

12 Décoder le message par l'ASCII فك الرسالة المكتوبة بالأسكي

0100 1001	010 0000	0110 1100	0110 1111	0111 0110	0110 0101	010 0000
0100 1101	0100 1001	010 0000	0110 1110	1011 0000	011 0001	010 1110

13 Coder le mot ' السّلامُ عليكُم ' en Unicode — رمّز عبارة ' السّلامُ عليكُم ' باليونيكود

14

رمّز العددين 374 و 568 في BCD ، اجمعهما في BCD ؟

2. Coder les 568 et 374 en BCD, puis faire la somme ?
3. Comment faire corriger le résultat. — كيف يمكن تصحيح النتيجة
4. Refaire le même travail en EXCES3 — أعد نفس العملية باستعمال التمثيل الزائد 3
5. Refaire le même travail pour 467 et 534 — أعد نفس العملية للأعداد 534 و 467

15

1. Créer la table de code Gray de 0 à 16. — أ نشئ جدول الأعداد حسب ترميز غراي من 0 إلى 16
2. Si x = $(11\ 0011\ 1011)$ en code Gray, alors x+1 = $(11\ 0011\ 1010)$ ou bien$(11\ 0011\ 1001)$

4.2.6 Exercices supplémentaires — للتعمق

16

ما هي القيم الدنيا والقصوى التي يمكن تمثيلها على 8 بتات، باستعمال تمثيل القيمة المطلقة، المتمم إلى 1 والمتمم إلى 2

Quelles sont les valeurs minimales et maximales qu'on peut les représenter en valeur absolue, complément à 1, complément à 2 sur 08 bits.

17 Convertir les décimaux suivants en binaire, octal (base 8) et hexadécimal (base 16).

حوّل إلى الثنائي والثماني والستعشري

$$1.0,1; \quad 0,4; \quad 0,21; \quad 0,98; \quad 0,123; \quad 0,462$$
$$0,5245; \quad 0,6234; \quad 0,11111; \quad 0,88888$$
$$2.2,2; \quad 7,1; \quad 25,21; \quad 76,53; \quad 201,321$$
$$2079,5245; \quad 9998,11112; \quad 154292,888556$$

18 Ecrire suivant la norme IEE-754 les nombres suivants

عبّر عن الأعداد الآتية بواسطة تمثيل IEEE-754 على 16 بت، وعلى 32 بت

$$-1.375 \quad -0.375 \quad -0.34375 \quad 1.375 \quad 2.75$$

19 Code votre prénom en ASCII. — رمّز اسمك بالأسكي

20 Donner le code ASCII du message suivant. — فك الرسالة المرمزة بالأسكي

$$1000\ 010; 011\ 0000; 101\ 0101; 100\ 1001; 101\ 0010; 100\ 0000$$

21 Coder votre nom en arabe en Unicode. رمّز اسمك بالعربية باليونيكود

22 Décode le message écrit en en arabe en Unicode. فك الرسالة المرمزة باليونيكود بالعربية

$$0x6270x6440x6330x6440x6270x6450x200x6390x6440x64a0x6430x645$$

23 Soit la machine de type KHADRA K20-A14 qui représente la virgule flottante sous la forme

لتكن الآلة "خضراء خ 20- أ14" التي تمثل الفاصلة العائمة حسب الطريقة التالية :

Soit la machine de type KHADRA K20-A14 qui représente la virgule flottante sous la forme

Représenter مثل ما يلي

$$(1.067)_8, \qquad (-0.0066)_{16}$$

24 Sans utiliser la table ASCII, sachant que $(41)_{16}$ correspond à 'A' et $(33)_{16}$ correspond à '3', coder le message suivant :

دون استعمال جدول الأسكي وعلما أنّ $(41)_{16}$ يقابل $'A'$ و $(33)_{16}$ يقابل $'3'$, رمّز الرسالة الآتية :

B	A	C		2	0	1	3
	41						33

25 Représenter votre date de naissance en BCD مثل تاريخ ميلادك في BCD

26 En langage Java, le type "short" représente un nombre entier court sur 2 octets allant de -32768 à +32767.

في لغة البرمجة جافا، يمثل النوع $short$ على 2 بايت الأعداد الصحيحة على في المجال $-32768, +32767$

Représenter sur 2 octets en complément à 2.

مثل بالمتمم إلى 2 على 2 بايت

$$(-5c6e)_{16}; \qquad (-10a3)_{16}$$

27 Représenter les nombres suivants en complément à 2 sur 20 bits

مثل بالمتمم الثنائي على 20 بت

$$-1, \qquad -2, \qquad 3, \qquad -4$$

28

1. Convertir en décimal $:(0.101)_2; (1000\ 0011)_2$

2. Décoder le nombre écrit en virgule flottante sous la norme IEEE754 sur 32 bits. Donner le résultat en décimal

$$1 \quad 1000\ 0011 \quad 11011010000\ 0000v0000\ 0000$$

29

1- En mode binaire, La calculatrice scientifique utilise 10 chiffres binaires et le complément à 2 pour représenter les nombres négatifs

Donner en binaire et en décimal, Le plus petit nombre et Le plus grand nombre qu'on peut l'écrire sur la calculatrice en mode binaire.

الآلة الحاسبة تستعمل المتمم إلى 2 لتمثيل الأعداد السالبة على 10 رقما ثنائيا، ما هو أكبر عدد ثنائي وأصغر عدد ثنائي يمكن تمثيلهما

30

1. Convertir en binaire

حول إلى الثنائي

$$130, 131, 132, 133$$

2. Représenter le nombre suivant en virgule flottante sous la norme IEEE754 sur 32 bits.

مثل الأعداد الآتية حسب معيار IEEE754- 32 bits

$$(-1x2^3)_2, \qquad (1x2^4)_2, \qquad (-10x2^4)_2, \qquad (0.0000\ 1)_2$$

ercices
lace it
rique
tion

4.3 Exercices du chapitre 3

تمارين الفصل الثالث

01

Tracer la table de vérité des expressions suivantes :

أنشئ جداول الحقيقة لكل عبارة مما يلي

1. $a + a.b$
2. $a.(a + b)$
3. $a + \overline{a}.b$
4. $(a + b)(a + \overline{b})$
5. $(a + b)(a + c)$
6. $(a + b)(\overline{a} + c)$

02

Démontrer les théorèmes suivants par la table de vérité

برهن المبرهنات الآتية بجداول الحقيقة

1. Idempotence : $a + a + a + ... = a$
2. Éléments neutres $a + 0 = a \quad a.1 = a$
3. Absorption $a.0 = 0 \; a + 1 = 1$
4. Complémentarité $a + \overline{a} = 1 \; a.\overline{a} = 0$

03

Démontrer le théorème de De Morgan par la table de vérité

بجدول الحقيقة أثبت مبرهنة ديمورغن

1. $\overline{a.b} = \overline{a} + \overline{b}$
2. $\overline{a + b} = \overline{a}.\overline{b}$

04

Démontrer les équations suivantes en utilisant les propriétés de l'algèbre de Boole :

أثبت باستعمال خواص الجبر البولياني

1. $a + a.b = a$
2. $a.(a + b) = a$
3. $a + \overline{a}.b = a + b$
4. $(a + b)(a + \overline{b}) = a$

Simplifier les équations suivantes en utilisant les propriétés de l'algèbre de Boole :

بسّط باستعمال خواص الجبر البولياني

1. $(a + b)(a + c)$

2 $(a+b)(\overline{a}+c)$

05 Réduire les équations en utilisant le théorème de De Morgan ;

بسّط باستعمال مبرهنة ديمورغن

$$\overline{\overline{a}.b+\overline{\overline{a}+b}}$$

06 Exprimer ces fonctions sous la première et la deuxième forme canonique ;

عبّر عن الدوال الآتية بالشكلين القانونيين الأول والثاني

1 $f1(x,y,z) = xy + x\overline{z} + \overline{y}z$

2 f(a, b, c) = 1 si le nombre de variables à 1 est pair

3 f(a, b, c, d) = 1 si aux moins deux variables sont égale à 1

07 Simplifier les fonctions de l’exercice 6 par la table de Karnaugh

بسّط دوال التمرين 6 بجدول كارنو

08 Tracer les logigrammes des fonctions de l’exercice 6

ارسم المخططات المنطقية لدوال التمرين 6

09 Etudier la fonction

أدرس الدالة

$$F(x,y,z) = x \oplus (y+z)$$

10 Simplifier les tableaux de Karnaugh suivant :

بسّط الدوال الآتية

1 Fonction X1

ab \ cd	00	01	11	10
00	1	0	1	1
01	1	0	1	1
11	0	0	0	0
10	1	0	0	0

2 Fonction X 2

ab \ cd	00	01	11	10
00	0	1	1	0
01	1	0	1	0
11	0	1	0	1
10	1	0	0	1

3 Fonction X 3

ab \ cd	00	01	11	10
00	0	1	0	0
01	0	0	0	0
11	0	0	0	1
10	1	0	0	1

11 Démontrer algébriquement les relations suivantes : أثبت جبريا ما يلي :

1 $AB + \overline{A}C = (\overline{A} + B)(A + C)$

2 $AB + \overline{A}C + BC = \overline{A}B + AC$

3 $(A + B)(\overline{A} + C)(B + C) = (A + B)(\overline{A} + C)$

4 $AB + A\overline{B}C = AB + AC$

5 $(A.\overline{B} + C) + (\overline{A} + B)\overline{C} = 1$

6 $(A + B)(A + \overline{B} + C) = (A + B)(A + C)$

7 $(AB + AC + BC) = (A + B)(A + C)(B + C)$

8 $\overline{(A + C)(B + \overline{C})} = (\overline{A} + C)(\overline{B} + \overline{C})$

9 $\overline{AC + B\overline{C}} = \overline{A}C + \overline{B}.\overline{C}$

12 Déterminer les compléments des fonctions suivantes حدد متممات ما يلي

1 (bc'+a'd)(ab'+cd')

2 (ab'+c'.d' +a'.cd' + dc'(ab+a' b') +db(ac'+a'c)

13 Etudier les fonctions logiques suivantes

ادرس الدوال الآتية

1 $f1(a,b,c) = abc + ab + a + c + b\overline{a}$

2 $f2(a,b,c) = ab + ab\overline{c} + bc$

3 $f3(a,b,c) = 1$ si le nombre $(abc)_2$ est impair

إذا كان العدد فرديا

4 $f4(a,b,c,d) = 1$ si le nombre $(abcd)_2$ est premier

إذا كان العدد أوليا

5 $f5(a,b,c,d) = 1$ si le nombre $(abcd)_2$ est multiple de 3

إذا العدد مضاعف لـ3

6 $f6(a,b,c,d) = 1$ si le nombre $(abcd)_2$ est supérieur à 10

إذا العدد أكبر من 10

7 $f7(a,b,c,d) = 1$ si le nombre $(abcd)_2$ est multiple de 2 ou bien multiple de 3.

إذا كان العدد مضاعفا لاثنين أو مضاعفا ل 3

8 $f8(a,b,c,d) = 1$ si le nombre de bits à 0 est supérieur ou égale au nombre de bits à 1

إذا كان عدد الأصفار أكبر أو يساوي عدد أرقام الواحد

9 $f9(A,B,C,D) = 1$ si A>=C et B<=D

10 $f10(a,b,c,d) = 1$ si le nombre 3<= $(abcd)_2$ ≤ 12.

إذا كان العدد محصورا بين 3 و12

11 $f11(a,b,c,d) = 1$ si un bit à 1 est entre deux bits à 0, ou bien un bit à 0 est entre deux bits à 1.

إذا وُجد 1 بين صفرين أو وجد صفر بين واحدين

4.3.1 Projet

مشروع

Travail demandé : Un rapport doit contenir

1. la définition de la fonction
2. La table de vérité
3. les formes canoniques
4. la simplification par le tableau de karnaugh
5. le logigramme
   a. dessiné à la main
   b. Simulé sur le logiciel MultimediaLogic [a] (imprimer le schéma).

Date de remise ;______________..

العمل المطلوب في التقرير

1. تعريف الدالة
2. جدول الحقيقة
3. الشكلين القانونيين
4. التبسيط حسب جدول كارنو
5. مخطط الدارات :
   a. مرسوم باليد
   b. محاكى على برنامج Multimedia logic
   c. اطبع المخطط

آخر أجل ;______________

[a] http://sourceforge.net/projects/multimedialogic/

Les sujets :

1. Réaliser le circuit qui permet convertir un nombre binaire représenté en valeur signée sur 5 bits $(A_4A_3A_2A_1A_0)$ en un nombre en complément à 2 $(S_4S_3S_2S_1S_0)$.
2. Réaliser le circuit qui permet convertir un nombre binaire $(A_4A_3A_2A_1A_0)$ en code Gray sur 5 bits $(G_4G_3G_2G_1G_0)$.
3. Réaliser le circuit qui peut compter le nombre de bits à 1, le nombre en entrée est sur 5 bits $(A_4A_3A_2A_1A_0)$, La sortie sur 3 bits $(S_2S_1S_0)$.
4. Un circuit permet d'afficher la puissance de la connexion wifi en fonction de 4 variables d 'entrée. Les barres s'allument comme suite :
   a. T1 : si au moins une variable à 1
   b. T2 : si au moins deux variables sont à 1
   c. T3 : si au moins trois variables sont à 1
   d. T4 : si toutes les variables sont à 1

Chapitre 5

Solutions حلول

5.1 Solutions du chapitre 1 حلول الفصل الأول

5.1.1 Les unités de mesure وحدات القياس

01

Préciser les unités de mesure dans la fiche technique suivante

حدد وحدات القياس المناسبة

- Intel Core™i5 (تردد fréquence 3.40 **GHz**, ذاكرة خبيئة mémoire cache 4 **Mo**)
- Windows 8.1 64 **bits**.
- RAM 4 **Go** à 1333 **MHz**
- Disque dur 850 **Go**, نسبة التحويل taux de transfert 4 **Mo/s**
- Carte réseau intégrée (LAN) : 100 **Mb/s (Mbps MegaBit par second)** بطاقة شبكة مدمجة
- Connexion ADSL de 2 **Mb/s (Mbps MegaBit par second)**.
- WebCam : تباين résolution 12 **Mega Pixel**.

02 Convertir les unités suivantes حوّل الوحدات الآتية :

1. 2,4 GHz = 2.4×10^3 MHz =2.4×10^9 Hz
2. 4,7 Go = 4.7×2^{10} Mo = 4.7×2^{20} Ko = 4.7×2^{30} octets
3. 512 kb/s = 512/8 ko/s = 64×2^{10} octets/s.
4. 2 To = $2x2^{10}$ Go = 4.7×2^{20} Mo

03

1. Convertir 1Mb/s = $1 \times 2^{10}/8$ ko/s = $1024/8$ ko/s= 128 ko/s = 128×1024 octets/s.
2. Quel est le temps nécessaire pour télécharger un fichier de 1 Mo avec une connexion ADSL de 1 Mb/s ?

$$\text{temps} = \frac{Taille}{Dbit} = \frac{1Mo}{1Mb/s} = \frac{1 \times 8Mb}{1Mb/s} = 8s$$

5.1.2 Les systèmes de numération أنظمة التعداد

04 Donner le tableau de correspondance des 17 premiers nombres entiers dans les différentes bases (2, 6, 8, 12, 16)

أعط الجدول المقابل للأعداد السبعة عشر الأولى في الأسس (2, 6, 8, 12, 16)

Décimal	base 2	base 6	base 8	base 12	base 16
1	1	1	1	1	1
2	10	2	2	2	2
3	11	3	3	3	3
4	100	4	4	4	4
5	101	5	5	5	5
6	110	10	6	6	6
7	111	11	7	7	7
8	1000	12	10	8	8
9	1001	13	11	9	9
10	1010	14	12	A	A
11	1011	15	13	B	B
12	1100	20	14	10	C
13	1101	21	15	12	D
14	1110	22	16	13	E
15	1111	23	17	14	F
16	10000	24	20	15	10
17	10001	25	21	16	11

05 Choisir la bonne réponse — اختر الإجابة الصحيحة

1. $1830_{10} = 3446_8$

2. $1954_{10} = 7A2_{16}$

3. $2019_{10} = 111\ 1110\ 0011_2$

06 Faire les conversions suivantes — حوّل ما يأتي

Base 10 à base X (Division successive القسمة المتتابعة)

Méthode

```
69 = 9*7 + 6
9 = 1 * 7 +3
1 = 0* 7 +1
```

1. $(69)_{10} = (\mathbf{136})_7$
2. $(145)_{10} = (\mathbf{1001\ \ 0001})_2$
3. $(251)_{10} = (\mathbf{FB})_{16}$

Base X à base 10 (Développement polynomial نشر كثير حدود)

Méthode

6^2	6^1	6^0
2	4	3

1. $(243)_6 = 2 \times 6^2 + 4 \times 6^1 + 3 \times 6^0 = 72 + 24 + 3 = 99_{10}$
2. $(243)_6 = (\mathbf{99})_{10}$
3. $(1453)_8 = (\mathbf{811})_{10}$
4. $(326)_5 = (\textbf{Erreur})_{10}$

Base X à Base Y ((Passer par la base 10) (المرور بالأساس 10)

Méthode

(Passer par la base 10)
$(6175)_9 \quad = (\mathbf{4523})_{10} \quad = (\mathbf{274b})_{12}$

1. $(6175)_9 \quad = (\mathbf{4523})_{10} \quad = (\mathbf{274b})_{12}$
2. $(234)_5 \quad = (\mathbf{69})_{10} \quad = (\mathbf{126})_7$
3. $(1040)_5 \quad = (\mathbf{145})_{10} \quad = (401)_6$

07

Faire les conversions suivantes حوّل ما يلي

Base 2 à base 8 : Séparer les chiffres trois trois

Méthode

110	100
6	4

1. $110\ 100_2 = 64_8$
2. $10\ 011\ 101_2 = 235_8$
3. $11\ 010\ 100_2 = 324_8$

Base 8 à base 2 : Séparer les chiffres trois trois

Méthode

2	6
010	110

1. $26_8 = 010\ 110_2$
2. $150_8 = 001\ 101\ 000_2$
3. $1734_8 = 001\ 111\ 011\ 100_2$

Base 2 à Base 16 : Séparer les chiffres quatre par quatre

Méthode

1101	1000
D	8

1. $1101\ 1000_2 = D8_{16}$
2. $1001\ 0101\ 1100_2 = 95C_{16}$
3. $1\ 0101\ 0101_2 = 155_{16}$

Base 16 à Base 2 : Séparer les chiffres quatre par quatre

Méthode

4	B	F
0100	1011	1111

1. $4BF_{16} = 0100\ 1011\ 1111_2$
2. $6C2_{16} = 0110\ 1100\ 0010_2$
3. $A6E_{16} = 1010\ 0110\ 1110_2$

Base 8 et Base 16 : passer par la base 2

1. $76_8 = 111\ 110_2 = 111\ 110_2 = 3E_{16}$
2. $DCBA_{16} = 1101\ 1100\ 1011\ 1011_2 = 1\ 101\ 110\ 010\ 111\ 011_2 = 156273_8$

5.2 Solutions du chapitre 2 حلول الفصل الثاني

5.2.1 Arithmétique الحساب

01

أحسب العمليات الآتية عموديا في الأساس

1 Base 8: 132 + 134 ; 132+ 316 ; 337-155

Méthode

$$\begin{array}{r} 132 \\ +\ 134 \\ \hline 266 \end{array}$$

Méthode

132+ 316

$$\begin{array}{cccc} & 1 & {}^{1}3 & 2 \\ + & 3 & 1 & 6 \\ \hline & 4 & 5 & 0 \end{array}$$

Méthode

337-155

$$\begin{array}{cccc} & 3 & {}^{8}3 & 7 \\ - & {}_{1}1 & 5 & 5 \\ \hline & 1 & 6 & 2 \end{array}$$

2 base 16: F2C + 4C3 ; F2C – 45E

Méthode

F2C + 4C3

$$\begin{array}{ccccc} - & {}^{1} & F & 2 & C \\ & & 4 & C & 3 \\ \hline & 1 & 3 & D^{14} & F^{15} \end{array}$$

Méthode

F2C – 45E

$$\begin{array}{cccc} & F & {}^{16}2 & {}^{16+12}C \\ - & {}_{1}4 & {}_{1}5 & {}^{14}E \\ \hline & A^{10} & C^{12} & E^{14} \end{array}$$

3 base 2: $10\ 0101 + 101; 1\ 1001 + 1011; 11\ 1111 + 1$

Méthode

	1	0	$^{1}0$	1	$^{1}0$	1
+				1	0	1
	1	0	1	0	1	0

02

أحسب العمليات الآتية عموديا في الأساس

Méthode

$1010\ 1101 * 1000$

$$\begin{array}{r} 10101101 \\ \times \quad 1000 \\ \hline 10101101000 \end{array}$$

Méthode

$1\ 0101\ 1110 * 101$

$$\begin{array}{r} 101011110 \\ \times \quad 101 \\ \hline 101011110 \\ 000000000\ \\ 101011110\ \ \\ \hline 11011010110 \end{array}$$

Méthode

10101101 ÷ 10 ;
101011110 ÷ 110

$$\begin{array}{l|l} 101011110 & \underline{110} \\ -\underline{110} & 11101 \\ =100 & \\ \ \ 1001 & \\ -\underline{110} & \\ =011 & \\ \ \ 111 & \\ -\underline{110} & \\ =\ \ 01 & \\ \ \ \ 10 & \end{array}$$

5.2.2 Représentation des entiers positifs تمثيل الأعداد الصحيحة الموجبة

03

1 Quel est le nombre maximum qu'on peut le représenter sur 16 bits, 20 bits, 32 bits.

ما أقصى عدد يمكن تمثيله على 16 بت، 20 بت، 32 بت

a. $16bits : 2^{16} - 1 = 65,536 - 1 = 65,535$
b. $20bits : 2^{20} - 1 = 1,048,576 - 1 = 1,048,575$
c. $32bits : 2^{32} - 1 = 4,294,967,296 - 1 = 4,294,967,295$

2 Quel est le nombre de bits pour le fonctionnement d'une calculatrice simple qui contient 8 chiffres décimaux ?

ما هو عدد البتات اللازمة لعمل آلة حاسبة ذات 8 أرقام

$$\log_2(99,999,999) = \frac{\log_{10}(99\ 999\ 999)}{\ln(2)} = 26.57 \simeq 27bits$$

3 Calculer 1111 1110 + 10 sur 8 bits

$$\begin{array}{r} 1111\ 1110 \\ +\qquad\quad 10 \\ \hline 1\ 0000\ 0000 \end{array}$$

sur 8 bits le résultat devient 0000 0000

5.2.3 Représentation des entiers négatifs تمثيل الأعداد السالبة

04 Représenter les nombres suivant en valeur absolue, complément à 1, complément à 2 sur 8 bits

مثّل على 8 بت الأعداد الآتية في تمثيل بالقيمة المطلقة والمتمم إلى الواحد، والمتمم إلى الاثنين

$$1, 2, 3, 16, 19, -1, -2, -3, -4, -16, 127$$

	Valeur absolue	Complément à 1 'inverser les bits'	Complément à 2 'inverser les bits' +1
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	10	10
3	11	11	11
16	1 0000	1 0000	1 0000
19	1 0011	1 0011	1 0011
-1	1000 0001	1111 1110	1111 1111
-2	1000 0010	1111 1101	1111 1110
-3	1000 0011	1111 1100	1111 1101
-4	1000 0100	1111 1011	1111 1100
-16	1001 0000	1110 1111	1111 0000
-127	1111 1111	1000 0000	1000 0001

05 Convertir en décimal les nombres entiers suivants sur 8 bits

حول إلى النظام العشري حسب التمثيل المستخدم على 8 بت

1 valeur absolue :

a. $1000\ 1010 => (-10)_{10}$

b. $0000\ 1100 = (+12)_{10}$

c. $(1000\ 0001) = (-1)_{10}$

Méthode

	Signe	Nombre
Binaire	1	000 1010
Décimal	-	10

Méthode

	Signe	Nombre
Binaire	0	000 1100
Décimal	+	12

2 complément à 1:

a. $1111\ 0101 = (-10)_{10}$

b. $0111\ 0011 = (+115)_{10}$

c. $0111\ 1110 = (+126)_{10}$

Méthode

	Signe	Nombre
Complément à 1	1	111 0101
Binaire	1	000 1010
Décimal	-	10

Méthode

	Signe	Nombre
Complément à 1	0	111 0011
Binaire	0	111 0011
Décimal	+	115

3 complément à 2:

a. $1111\ 0110 = (-10)_{10}$

b. $0111\ 0011 = (+115)_{10}$

c. $1111\ 1101 = (-3)_{10}$

Méthode

	Signe	Nombre
Complément à 2	1	111 0110
Complément à 1	1	111 0101
Binaire	1	000 1010
Décimal	-	10

Méthode

	Signe	Nombre
Complément à 2	0	111 0011
Complément à 1	0	111 0011
Binaire	0	111 0011
Décimal	+	115

06 Calculer en base 2, puis en CA2 sur 10 bits

complete

أحسب في الأساس الثنائي على 10 بتات، ثم في المتمم 2

$$0000\ 1010 - 000\ 1000; \qquad 001\ 1001 - 1011; \qquad 11\ 1111 - 1$$

5.2.4 Représentation des nombres Réels تمثيل الأعداد الحقيقية

07 Convertir en binaire

حول إلى الثنائي

1 13.25

Méthode

a. Entière $(13)_{10} = (1101)_2$

b. Décimal

- $0.25 \times 2 = 0.5 \Longrightarrow 0.0$
- $0.5 \times 2 = 1.0 \Longrightarrow 0.01$
- $0 \qquad \Longrightarrow 0.01$

c. Résultat : $(1101{,}01)_2$

2 15.75

Méthode

a. Entière $(15)_{10} = (1111)_2$

b. Décimal

- $0.75 \times 2 = 1.5 \Longrightarrow 0.1$
- $0.5 \times 2 = 1.0 \Longrightarrow 0.11$
- $0 \qquad \Longrightarrow 0.01$

c. Résultat : $(1111{,}11)_2$

3 $(12.625)_{10} = (1100.101)_2$

4 0.3

Méthode

a. Entière $(0)_{10} = (0)_2$

b. Décimal

- $0.3 \times 2 = 0.6 \Longrightarrow 0.0$
- $0.6 \times 2 = 1.2 \Longrightarrow 0.01$
- $0.2 \times 2 = 0.4 \Longrightarrow 0.010$
- $0.4 \times 2 = 0.8 \Longrightarrow 0.0100$
- $0.8 \times 2 = 1.6 \Longrightarrow 0.01001$
- devient periodique يصبح دوريا
- $0.6 \times 2 = 1.2 \Longrightarrow 0.01001\ 1$
- $0.2 \times 2 = 0.4 \Longrightarrow 0.01001\ 10$
- $0.4 \times 2 = 0.8 \Longrightarrow 0.01001\ 100$
- $0.8 \times 2 = 1.6 \Longrightarrow 0.01001\ 1001$
- devient periodique يصبح دوريا
- $0.6 \times 2 = 1.2 \Longrightarrow 0.01001\ 1001\ 1$
- $0.2 \times 2 = 0.4 \Longrightarrow 0.01001\ 1001\ 10$
- $0.4 \times 2 = 0.8 \Longrightarrow 0.01001\ 1001\ 100$
- $0.8 \times 2 = 1.6 \Longrightarrow 0.01001\ 1001\ 1001$
- devient periodique يصبح دوريا
- 0.6

c. Résultat : $(0.01001\ 1001\ 1001)_2$

08 Convertir les nombres binaires suivants en décimal

حوّل إلى العشري

1 $0,11001$

Méthode

2^0		2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}	2^{-4}	2^{-5}
0	.	1	1	0	0	1

$(0.11001)_2 = 0x2^0 + 1x2^{-1} + 1x2^{-2} + 0x2^{-3} + 0x2^{-4} + 1x2^{-5}$
$= 0 + 0.5 + 0.25 + 0 + 0 + 0.03125$

2 $101,1 = 5.5$

3 $110,001 = 6,125$

4 $10\ 0110,1101\ 01 = 38.828125$

09 Représenter en binaire en virgule flottante par les normes IEEE754-16bits, IEEE754-32 bits

مثّل بالثنائي بالفاصلة العائمة بالمعيارين IEEE754-16bits, IEEE754-32 bits

1 13.25

Méthode

- Partie entière : $13 \Longrightarrow 1101$
- Partie décimale : $0,25 \Longrightarrow 0,01$
- $(13.25)_{10} = (1101,01)_2$
- Normalisation : $1101,01 \times 2^0 <=> 0.110101 \times 2^4$
- Pseudo-normalisation IEEE 754 : <=> 1.10101×2^3 (de la forme 1,xxxx où xxx = pseudo mantisse)

Décomposition du nombre en ses divers éléments :

- Bit de signe : 0 (Nombre positif)
- Exposant sur 8 bits biaisé à $127 \Longrightarrow 3 + 127 = 130 \Longrightarrow 1000\ 0010$
- Pseudo mantisse sur 23 bits : $110\ 1010\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000$

Signe	Exposant biaisé	Pseudo mantisse
0	1000 0010	1101 0100 0000 0000 0000 000

2 -15.75

Signe	Exposant biaisé	Pseudo mantisse
1	1000 0010	111 1100 0000 0000 0000 0000

3 $+12.625$

Signe	Exposant biaisé	Pseudo mantisse
0	1000 0010	1001 0100 0000 0000 0000 000

4 0.3

Signe	Exposant biaisé	Pseudo mantisse
0	0111 101	001 1001 1001 1001 1001 1001

10 Convertir le nombre binaire suivant représenté en virgule flottante en décimal IEEE754-32 bits

حوّل الأعداد الثنائية التالية الممثلة في الفاصلة العائمة إلى النظام العشري IEEE754-32 bits

1

signe	exposant	Mantisse
1	1000 0010	1010 1000 0000 0000 0000 000
-	$130 = 127 + 3 \Longrightarrow puissance 3$	10101
-	2^3	$\times 1.10101$

Le résultat est $-1.10101 \times 2^3 = (-1101.01)_2 = (-13.25)_{10}$

2

signe	exposant	Mantisse
1	1000 0100	1001 0100 0000 0000 0000 000
-	$132 = 127 + 5 \Longrightarrow puissance\, 5$	1001 01
-	2^5	$\times 1.1001\ 01$

Le résultat est $-1.1001\ 01 \times 2^5 = (-110010.1)_2 = (-50.5)_{10}$

3

signe	exposant	Mantisse
0	10001010	11111000000000000000000
+	$138 = 127 + 9 \Longrightarrow puissance\, 9$	1111 1
+	2^9	$\times 1.1111\ 1$

Le résultat est $+1.1111\ 1 \times 2^9 = (+11\ 1111\ 0000)_2 = (+4032)_{10}$

5.2.5 Codage des caractères ترميز الحروف

11 Coder le message en ASCII “I’m 18 YeArs old ;)“ رمّز الرسالة بالأسكي

I	’	m	sp	1	8	sp	Y	e	A	r	s	sp	o	l	d	sp	;	)
49	27	6d	20	31	38	20	59	65	41	72	73	20	6f	6c	64	20	3b	29

12 Décoder le message par l’ASCII فك الرسالة المكتوبة بالأسكي

Code	Caractère
01001001	I
00100000	space
01101100	l
01101111	o
01110110	v
01100101	e
00100000	space
01001101	M
01001001	I
00100000	space
01101110	n
10110000	°
00110001	1
00101110	.

13 Coder le mot ' السّلامُ عليْكم ' en Unicode — رمّز عبارة ' السّلامُ عليْكم ' باليونيكود

ا	ل	س	شدة ّ	ل	ا	م	ضمة ُ	
0627	0644	0633	0651	0644	0627	0645	064f	0020

ع	ل	ي	سكون ْ	ك	م
0639	0644	064a	0652	0643	0645

14

1 Conversion des nombres suivants : — تحويل الأعداد الآتية

5	6	8	3	7	4
0101	0110	1000	0011	0111	0100

a. $(568)_{bcd} = 010101101000$

b. $(374)_{bcd} = 001101110100$

2 Addition en décimal : — الجمع في العشري

$$\begin{array}{r} 568 \\ +\ 374 \\ \hline 942 \end{array}$$

3 Addition en BCD : — الجمع في العشري المرمز بالثنائي

$$\begin{array}{rrr} 0101 & 0110 & 1000 \\ +\ 0011 & 0111 & 0100 \\ \hline 1000 & 1101 & 1100 \\ 8 & 13 & 12 \end{array}$$

4 Comment faire corriger le résultat. — كيف يمكن تصحيح النتيجة

On ajoute 6 aux nombres supérieures à 10.

نضيف 6 إلى العدد الأكبر من 10

	0101	0110	1000
+	0011	0111	0100
	1000	1101	1100
+		0110	0110
	1001	0100	0010
	9	4	2

5 Refaire le même travail en EXCES3

أعد نفس العملية باستعمال التمثيل الزائد 3

a. Conversion des nombres suivants

تحويل الأعداد الموالية

5	6	8	3	7	4
1000	1001	1011	0110	1010	0111

$(568)_{x3} = 100010011011$

$(374)_{x3} = 011010100111$

b. Addition en EXCES3:

الجمع في ترميز المزيد ب3

	^{0}	$\overset{1}{1000}$	$\overset{1}{1001}$ 1011
+	0110	1010	0111
	1111	0100	0010
	15	1	0

c. Comment faire corriger le résultat.

كيف يمكن تصحيح النتيجة

On ajoute +3 s'il y a une retenue, s'il n'y a pas de retenue on soustrait 3.

نضيف 3 إذا كان هناك احتفاظ، وننقص 3 إذا لم يكن هناك احتفاظ

^{0}	$\overset{1}{1000}$	$\overset{1}{1001}$	1011
+	0110	1010	0111
	1111	0100	0010
	−0011	+0011	+0011
	1100	0111	0101
	9	4	2

15

1 Créer la table de code Gray de 0 à 16.

أنشئ جدول الأعداد حسب ترميز غراي من 0 إلى 16

On commence par 0000

Nombre	Nombre de 1	Pair/ Impair	remarque
000**0**	0	pair	le nombre de 1 est pair donc le bit le plus à droit est inversé.
00**0**1	1	impair	le nombre de 1 est impair donc le bit à gauche de 1 le plus à droit est inversé.
001**1**	0	pair	le nombre de 1 est pair donc le bit le plus à droit est inversé.
0**0**10	1	impair	le nombre de 1 est impair donc le bit à gauche de 1 le plus à droit est inversé.
011**0**	2	pair	le nombre de 1 est pair donc le bit le plus à droit est inversé.
01**1**1	3	impair	le nombre de 1 est impair donc le bit à gauche de 1 le plus à droit est inversé.
010**1**	2	pair	le nombre de 1 est pair donc le bit le plus à droit est inversé.
0100	1	impair	le nombre de 1 est impair donc le bit à gauche de 1 le plus à droit est inversé.

a. 0000 contient nombre de 1 est 0 pair, donc on inverse le

2 Si x = $(11\ 0011\ 1011)$ en code Gray, alors $x + 1 = (11\ 0011\ 1010)$ ou bien $(11\ 0011\ 1001)$

Réponse : le nombre x = $(11\ 0011\ 1011)$ contient 7 bits à 1, le nombre de 1 est impair, on inverse le 1 à gauche du 1 le plus à droite donc le deuxième bit à partir de la droite.

x = $(11\ 0011\ 10\mathbf{1}1)$ ==> $(11\ 0011\ 10\mathbf{0}1)$

ercices
lace it
rique
tion

5.3 Exercices du chapitre 3

تمارين الفصل الثالث

01

Tracer la table de vérité des expressions suivantes

أنشئ جداول الحقيقة لكل عبارة مما يلي :

- $a + a.b$
- $a.(a + b)$
- $a + \overline{a}.b$
- $(a + b)(a + \overline{b})$
- $(a + b)(a + c)$
- $(a + b)(\overline{a} + c)$

a	b	c		$a + a.b$	$a.(a + b)$	$a + \overline{a}.b$	$(a + b)(a + \overline{b})$	$(a + b)(a + c)$	$(a + b)(\overline{a} + c)$
0	0	0		0	0	0	0	0	0
0	0	1		0	0	0	0	0	0
0	1	0		0	1	0	0	0	1
0	1	1		0	1	1	0	0	1
1	0	0		1	1	1	1	1	0
1	0	1		1	1	1	1	1	1
1	1	0		1	1	1	1	1	0
1	1	1		1	1	1	1	1	1

02

Démontrer les théorèmes suivants par la table de vérité

برهن المبرهنات الآتية بجداول الحقيقة .

1 Idempotence : $a + a + a + ... = a$

a	a	a		$a + a + a + a + a + a + a$	$a.a.a.a.a$
0	0	0		0	0
1	1	1		1	1

2 Éléments neutres $a + 0 = a$
$a.1 = a$

a	0	1		a+0	a.1
0	0	1		0	0
1	0	1		1	1

3 Absorption $a.0 = 0$
$a + 1 = 1$

a	0	1		$a.0$	$a + 1$
0	0	1		0	1
1	0	1		0	1

4 Complémentarité $a + \overline{a} = 1$
$a.\overline{a} = 0$

a		$a+\overline{a}$	$a.\overline{a}$
0		1	0
1		1	0

03 Démontrer le théorème de De Morgan par la table de vérité

بجدول الحقيقة أثبت مبرهنة ديمورغن

$\overline{a.b} = \overline{a} + \overline{b}$

a	b	'a	b'		a.b	$\overline{a.b}$	$\overline{a}+\overline{b}$
0	0	1	1		0	1	1
0	1	1	0		0	1	1
1	0	0	1		0	1	1
1	1	0	0		1	0	0

$\overline{a+b} = \overline{a}.\overline{b}$

a	b	'a	b'	a+b	$\overline{a+b}$	$\overline{a}.\overline{b}$
0	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	0	0
1	0	0	1	1	0	0
1	1	0	0	1	0	0

04 Démontrer les équations suivantes en utilisant les propriétés de l'algèbre de Boole :

أثبت باستعمال خواص الجبر البولياني

1 $a + a.b = a$

Démonstration

a+ab = a(b+1) (facteur commun)
= a .1 (absorption)
= a (élément neutre)

■

2 $a.(a + b) = a$

Démonstration

a.(a+b) = a.a+a.b (distribution de . sur +)
= a+a.b (idempotence a,a =a)
a+a.b = a.(b+1) (facteur commun)
= a .1 (absorption)
= a (élément neutre)

■

3 $a + \overline{a}.b = a + b$

Démonstration

$a + \overline{a}.b = a + b$
$a + \overline{a}.b = (a + \overline{a}).(a + b)(distributionde\ + sur.)$
$= 1.(a + b)(complmentarita + \overline{a} = 1)$
$= (a + b)$

■

4 $(a + b).(a + \overline{b}) = a$

Démonstration

$(a + b)(a + \overline{b}) = a + b.\overline{b}$ (distribution de + sur .)
$= a$

■

Simplifier les équations suivantes en utilisant les propriétés de l'algèbre de Boole :

بسّط باستعمال خواص الجبر البولياني

1 $(a + b)(a + c)$

Démonstration

$(a + b)(a + c) = a + (b.c)(ditributionde + sur.)$

■

Démonstration

$= a'.b+a.c+b.c(onaa.a' = 0)(onconstatequeletermebcpeuttrelimincarilestencommu$
$= \overline{a}.b + a.c + b.c.(a + \overline{a})$
$= \overline{a}.b + a.c + \overline{a}.b.c + a.b.c(facteurcommun)$
$= \overline{a}.b.(1 + c) + a.c.(1 + b)$
$= \overline{a}.b + a.c$

2 $(a+b)(\overline{a}+c)$

05 Réduire les équations en utilisant le théorème de De Morgan :

بسّط باستعمال مبرهنة ديمورغن

$\overline{\overline{a}.b + \overline{\overline{a} + b}}$

Démonstration

$\overline{\overline{a}.b + \overline{\overline{a} + b}}$
$= (\overline{\overline{a}.b}).(\overline{\overline{\overline{a} + b}})$
$= (\overline{\overline{a}} + \overline{b}).(\overline{a} + b)$
$= (a + \overline{b})(\overline{a} + b)$
$= a.\overline{a} + a.b + \overline{a}.\overline{b} + b.\overline{b}$
$= a.b + \overline{a}.\overline{b}$

■

06 Exprimer ces fonctions sous la première et la deuxième forme canonique :

عبّر عن الدوال الآتية بالشكلين القانونيين الأول والثاني

1 $f1(x,y,z) = xy + x\overline{z} + \overline{y}z$

x	y	z		f1	Minterm	Maxterm
0	0	0		0		$(x+y+z)$
0	0	1		1	$\overline{x}.\overline{y}z$	
0	1	0		0		$(x+.\overline{y}+z)$
0	1	1		0		$(x+.\overline{y}+.\overline{z})$
1	0	0		1	$x.\overline{y}.\overline{z}$	
1	0	1		1	$x.\overline{y}z$	
1	1	0		1	$xy.\overline{z}$	
1	1	1		1	xyz	

1 ère forme canonique :
$F1 = \overline{x}.\overline{y}z + x.\overline{y}.\overline{z} + x.\overline{y}z + xy.\overline{z} + xyz$
2 ème forme canonique
$F1 = (x+y+z)\ (x+\overline{y}+z)(x+\overline{y}+\overline{z})$

2 F2(a, b, c) = 1 si le nombre de variables à 1 est pair

a	b	c		f2	Minterm	Maxterm
0	0	0		1	$\overline{a}\overline{b}\overline{c}$	
0	0	1		0		$(a+b+\overline{c})$
0	1	0		0		$(a+\overline{b}+c)$
0	1	1		1	$\overline{a}bc$	
1	0	0		0		$(\overline{a}+b+c)$
1	0	1		1	$a\overline{b}c$	
1	1	0		1	$ab\overline{c}$	
1	1	1		0		$(\overline{a}+\overline{b}+\overline{c})$

1 ère forme canonique
F2= $\overline{a}.\overline{b}.\overline{c} + \overline{a}bc + a.\overline{b}c + ab.\overline{c}$
2 ème forme canonique
F2= $(a+b+\overline{c})(a+\overline{b}+c)(\overline{a}+b+c)(\overline{a}+\overline{b}+\overline{c})$

3 F3(a, b, c , d) = 1 si aux moins deux variables sont égale à 1

a	b	c	d		f3	Minterm	Maxterm
0	0	0	0		0		$(a+b+c+d)$
0	0	0	1		0		$(a+b+c+\overline{d})$
0	0	1	0		0		$(a+b+\overline{c}+d)$
0	0	1	1		1	$\overline{a}\overline{b}cd$	
0	1	0	0		0		$(a+\overline{b}+c+d)$
0	1	0	1		1	$\overline{a}b\overline{c}d$	
0	1	1	0		1	$\overline{a}bc\overline{d}$	
0	1	1	1		1	$\overline{a}bcd$	
1	0	0	0		0		$(\overline{a}+b+c+d)$
1	0	0	1		1	$a\overline{b}\overline{c}d$	
1	0	1	0		1	$a\overline{b}c\overline{d}$	
1	0	1	1		1	$a\overline{b}cd$	
1	1	0	0		1	$ab\overline{c}\overline{d}$	
1	1	0	1		1	$ab\overline{c}d$	
1	1	1	0		1	$abc\overline{d}$	
1	1	1	1		1	$abcd$	

1ère forme canonique
F3 = $\overline{a}\overline{b}cd + \overline{a}b\overline{c}d + \overline{a}bc\overline{d} + \overline{a}bcd + a\overline{b}\overline{c}d + a\overline{b}c\overline{d} + a\overline{b}cd + ab\overline{c}\overline{d} + ab\overline{c}d + abc\overline{d} + abcd$

2ème forme

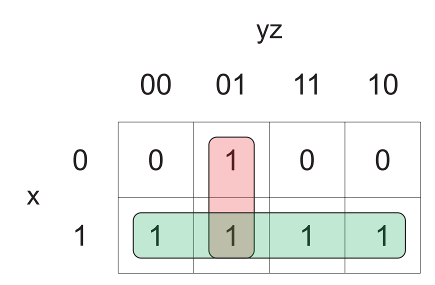
F3 = $(a+b+c+d)(a+b+c+\overline{d})(a+b+\overline{c}+d)(a+\overline{b}+c+d)(\overline{a}+b+c+d)$

07 Simplifier les fonctions de l'exercice 6 par la table de Karnaugh

بسّط دوال التمرين 6 بجدول كارنو

1 $f1(x,y,z) = xy + x\overline{z} + \overline{y}z$

1 ère forme canonique :
F1 = $\overline{x}.\overline{y}z + x.\overline{y}.\overline{z} + x.\overline{y}z + xy.\overline{z} + xyz$



2 f2(a, b, c) = 1 si le nombre de variables à 1 est pair

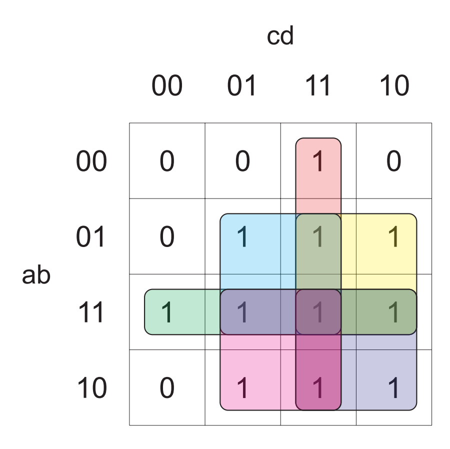
1 ère forme canonique
F2= $\overline{a}.\overline{b}.\overline{c} + \overline{a}bc + a.\overline{b}c + ab.\overline{c}$

a \ bc	00	01	11	10
0	1	0	1	0
1	0	1	0	1

3 f3(a, b, c , d) = 1 si aux moins deux variables sont égale à 1

1ère forme canonique

F3 = $\overline{a}\overline{b}cd + \overline{a}b\overline{c}d + \overline{a}bc\overline{d} + \overline{a}bcd + a\overline{b}\overline{c}d + a\overline{b}c\overline{d} + a\overline{b}cd + ab\overline{c}\overline{d} + ab\overline{c}d + abc\overline{d} + abcd$



08 Tracer les logigrammes des fonctions de l'exercice 6

ارسم المخططات المنطقية لدوال التمرين

1 $f1(x, y, z) = xy + x\overline{z} + \overline{y}z$ (cf.figure 5.1)

2 f2(a, b, c) = 1 si le nombre de variables à 1 est pair (cf.figure 5.2)

3 f3(a, b, c , d) = 1 si aux moins deux variables sont égale à 1 (cf.figure 5.3)

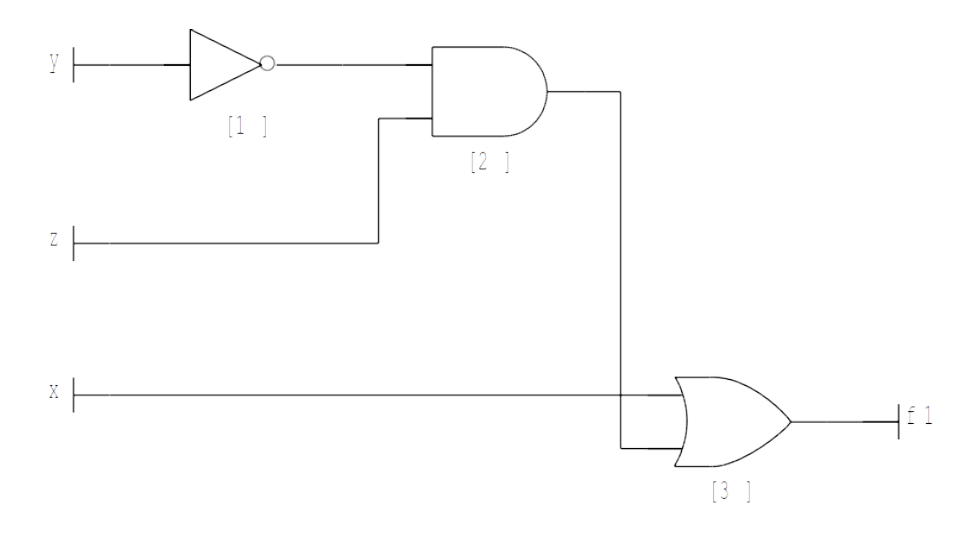


Fig. 5.1: Logigramme de la fonction $f1(x, y, z) = xy + x\overline{z} + \overline{y}z$.

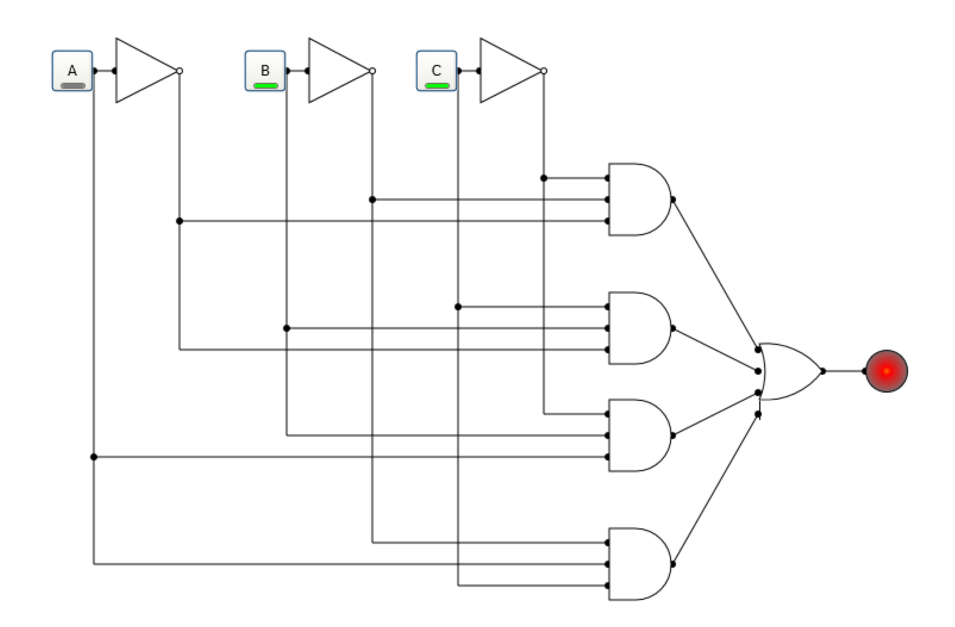


Fig. 5.2: Logigramme de la fonction f2(a, b, c) = 1 si le nombre de variables à 1 est pair.

09 Etudier la fonction $F(x, y, z) = x \oplus (y + z)$

أدرس الدالة

$F4(x, y, z) = x \oplus (y + z) = x.\overline{(y + z)} + \overline{x}.(y + z)$

Table de vérité :

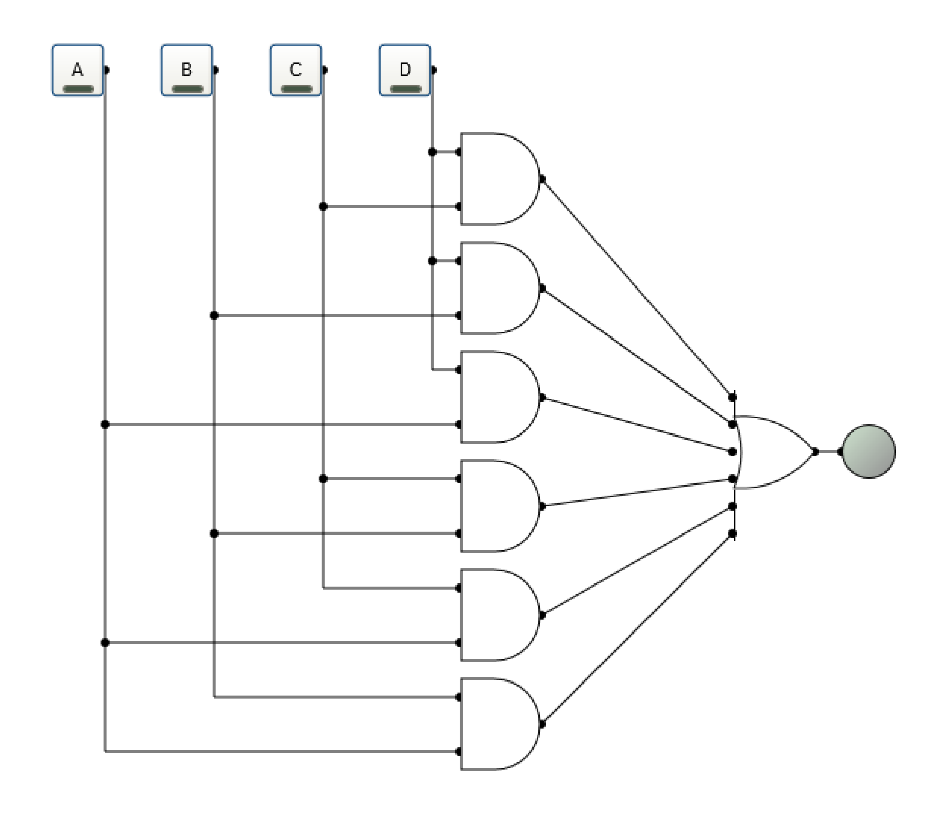


Fig. 5.3: Logigramme de la fonction f3(a, b, c , d) = 1 si aux moins deux variables sont égale à 1.

x	y	z		f4
0	0	0		0
0	0	1		0
0	1	0		1
0	1	1		1
1	0	0		1
1	0	1		0
1	1	0		0
1	1	1		0

Formes canoniques :

1 ère forme canonique :

$F4(x, y, z) = \overline{x}.y.\overline{z} + \overline{x}.y.z + x.\overline{y}.\overline{z}$

2 ème forme canonique :

$F4(x, y, z) = (x + y + z)(x + y + \overline{z})(x + \overline{y} + z)(\overline{x} + \overline{y} + z)(\overline{x} + \overline{y} + \overline{z})$

x \ yz	00	01	11	10
0	0	0	1	1
1	1	0	0	0

Simplification :

$f(x, y, z) = x.\overline{y}.\overline{z} + \overline{x}.y$

Logigramme :

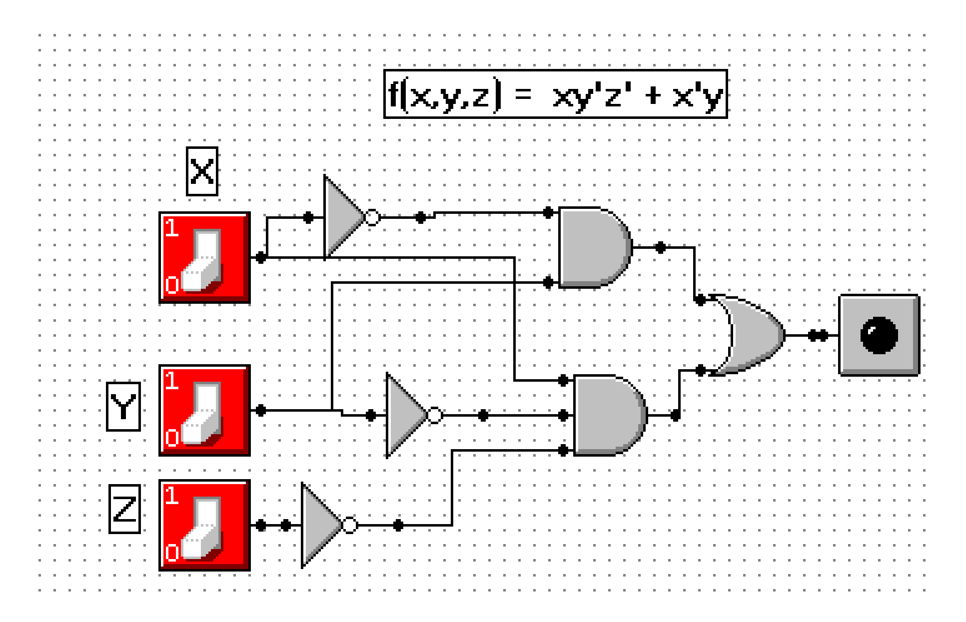
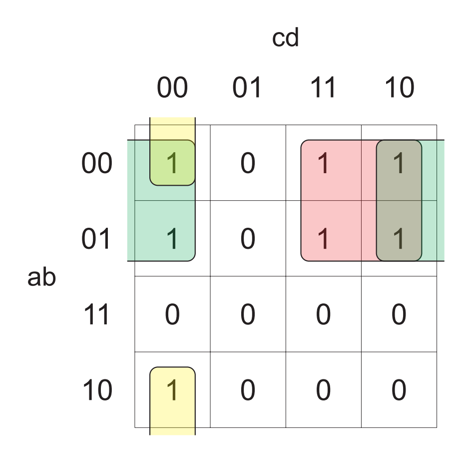


Fig. 5.4: Logigramme de la fonction $F(x, y, z) = x \oplus (y + z)$.

10

Simplifier les fonctions suivantes

1 Fonction X 1



ab \ cd	00	01	11	10
00	1	0	1	1
01	1	0	1	1
11	0	0	0	0
10	1	0	0	0

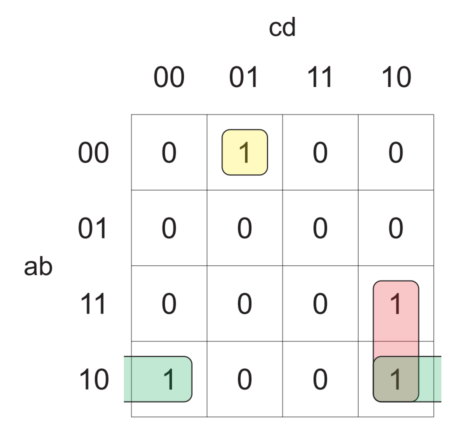
Simplified Sum of products : $\bar{a}.c + \bar{a}.\bar{d} + \bar{b}.\bar{c}.\bar{d}$

2 Fonction X 2

ab \ cd	00	01	11	10
00	0	1	1	0
01	1	0	1	0
11	0	1	0	1
10	1	0	0	1

Simplified Sum of products : $a.c.\bar{d} + \bar{a}.c.d + a.\bar{b}.\bar{d} + \bar{a}.\bar{b}.d + a.b.\bar{c}.d + \bar{a}.b.\bar{c}.\bar{d}$

3 Fonction X 3



ab \ cd	00	01	11	10
00	0	1	0	0
01	0	0	0	0
11	0	0	0	1
10	1	0	0	1

Simplified Sum of products : $a.c.\bar{d} + a.\bar{b}.\bar{d} + \bar{a}.\bar{b}.\bar{c}.d$

Chapitre 6

Tests

فحوص

6.1 Tests n°1

Les tests n°1 :concernent le chapitre 1 de l'introduction à l'informatique

الفحوص رقم 1 للفصل الاول مدخل للمعلوماتية

6.1.1 Sujet n°1

1 Quel est le temps nécessaire pour télécharger un fichier de 56 Mo avec une connexion ADSL de 512kb/s ? (1,5 pts)

ما الزمن اللازم لتنزيل ملف حجمه 56 ميغابايت باتصال ADSL دفقه 512 kb/s

2 Compter les 20 premiers nombres en base 12 (1,5 pt)

عُدّ الأعداد العشرين الأولى في الأساس 12

3 Faire la conversion en montrant la méthode (3 pts)

حوّل مع الطريقة

$(2C3ABD)_{16} = (____________)_2 = (____________)_8$

6.1.2 Sujet n°2

1 Calculer 10 110 010 - 101

2 Compter les 20 premiers nombres en base 7. (1,5 pt)

عُدّ الأعداد العشرين الأولى في الأساس 7

3 Faire la conversion en montrant la méthode (3 pts) :

حوّل مع الطريقة

$(5732641)_8 = (____________)_2 = (____________)_{16}$

6.1.3 Sujet n°3

1 Quel est le temps nécessaire pour transférer un fichier de 12 Mo entre deux téléphones par bluetooth avec un débit de 360kb/s ? (1.5pts)

ما الزمن اللازم لتحويل ملف حجمه 12 ميغابايت بين هاتفين بالبلوتوث دفقه 360 kb/s

2 Convertir les nombres suivants en base 8 (1,5pt)

حوّل الأعداد الآتية إلى الأساس 8

2, 8, 16, 24, 32, 64, 65

3 Faire la conversion en montrant la méthode (3 pts) :

حوّل مع الطريقة

$(534672)_8 = (____________)_2 = (____________)_{16}$

6.1.4 Sujet n°4

1 Calculer 101 011 011 ÷ 101

2 Donner la correspondance en nombres binaires des nombres suivants (1,5 pt)

أعط الأعداد الثنائية المقابلة لما يلي

2, 4, 8, 16, 20, 32, 64

3 Faire la conversion en montrant la méthode (3pts) : حوّل مع الطريقة

$(2671)_{10} = (__________)_8$

$(2671)_{10} = (__________)_2$

6.1.5 Sujet n°5

1 Calculer 1 010 101 * 1 011 ?

2 Donner la correspondance des nombres binaires suivants (1,5 pt)

أعط ما يقابل الأعداد الثنائية التالية في العشري

10, 100, 1000, 10001, 10000000

3 Faire la conversion en montrant la méthode (3 pts) : حوّل مع الطريقة

$(5401)_6 = (__________)_4$

6.1.6 Sujet n°6

1 Quelle est la taille qu'on peut télécharger pendant 5 minutes avec une connexion 3G à un débit de 8 Mb/s ? (1.5pts)

ما الحجم الذي يمكن تحميله خلال 5 دقائق باتصال من الجيل الثالث بدفق قدره 8 ميغابت في الثانية

2 Déterminer X si $(3X)_5 = (X3)_7$? (1,5 pt)

3 Faire la conversion en montrant la méthode (3 pts) : حوّل مع الطريقة

$(1E6C)_{16} = (__________)_2$

$(1E6C)_{16} = (__________)_8$

6.2 Tests n°2

Les tests n°2 :concernent le chapitre 2 du Codage et représentation de l'information
الفحوص رقم 2 للفصل الثاني حول ترميز المعلومات وتمثيلها

6.2.1 Sujet n°1

1 Convertir en Exess 3 les deux nombres puis faire la somme

حول إلى المزيد بثلاثة العددين ثم اجمعهما

4785 et 1215

2 Calculer en complément à 2 sur 8 bits l'opération suivante احسب في المتمم إلى 2 على 8 بتات 0000 1111–0010 0001

3 Représenter le nombre suivant en virgule flottante sous la norme IEEE-754-32 bits

مثل العدد الآتي حسب معيار IEEE-754-32 bits

$(0.9)_{10}$

6.2.2 Sujet n°2

1 En code ASCII : si 'A' est codé $(41)_{16}$ et 'a' est codé $(61)_{16}$, l'espace est codé $(20)_{16}$ Coder le message suivant sans utiliser la table ASCII

في ترميز الاسكي : إذا كان رمز حرف 'A' هو $(41)_{16}$ ورمز الحرف 'a' هو $(61)_{16}$، الفراغ رمزه $(20)_{16}$، قم بترميز الرسالة الآتية دون استعمال جدول الأسكي.

"Je Suis Gaza"

2 Convertir en binaire 136, 137, 138, 139 حوّل إلى الثنائي

3 Décoder les nombres suivant en virgule flottante sous la norme IEEE-754-32 bits

فك ترميز الأعداد الآتية من الفاصلة العائمة بمعيار IEEE-754-32 bits

a. 1100 0100 0101 0000 0000 0000 0000 0000
b. 1100 0101 0101 0000 0000 0000 0000 0000
c. 0100 0100 1101 0000 0000 0000 0000 0000
d. 0100 0110 0101 0000 0000 0000 0000 0000

6.2.3 Sujet n°3

1 Si $x = (0100\ 1100\ 1100\ 1001)_{gray}$, quel est la valeur de $x - 1$, justifier ?

إذا كان $x = (0100\ 1100\ 1100\ 1001)_{gray}$, ما قيمة $x - 1$, علّل؟

2 Convertir en binaire حوّل إلى الثنائي

a. $(1111\ 0001\ 0001)_{ca2} = (__________)_2$
b. $(1111\ 1111\ 0101)_{ca2} = (__________)_2$

3 Représenter en virgule flottante sous la norme IEEE-754-32 bits le nombre $(0.66)_{10}$ avec une précision de 2^{-10}

مثّل بالفاصلة العائمة بمعيار IEEE-754-32 bits العدد $(0.66)_{10}$ بتقريب 2^{-10}

6.2.4 Sujet n°4

1 Décoder le message suivant de l'Unicode

فك ترميز الرسالة الآتية باليونيكود

0643	0641	0644	063a	0642	062e	0626	0629

2 représenter les nombres suivants en virgule flottante sous la norme IEEE-754-32 bits

مثّل بالفاصلة العائمة بمعيار IEEE-754-32 bits الأعداد الآتية :

a. $-0{,}0000\ 0001$

b. -10×2^{-4}

c. $\frac{1}{1024}$

3 Coder en BCD

رمّز بال BCD

a. 17502

b. 55824

6.2.5 Sujet n°5

1 Représenter le complément à 2 sur 17 bits

مثّل بالمتمم إلى 2 على 17 بت

a. $(-062F)_{16} = (\underline{\qquad\qquad\qquad})_{ca2}$

b. $(-63E2)_{16} = (\underline{\qquad\qquad\qquad})_{ca2}$

2 convertir en binaire

حوّل إلى الثنائي

$(0{,}0625)_8 = (\underline{\qquad\qquad\qquad})_2$

3 Représenter $(0{,}0625)_8$ en virgule flottante sous la norme IEEE-754- sur 32 bits

مثّل بالفاصلة العائمة بمعيار IEEE-754-32 bits العدد $(0{,}0625)_8$

6.2.6 Sujet n°6

1 convertir les nombres suivants en binaire

حوّل إلى الثنائي

a. $(-0{,}044)_8 = (\underline{\qquad\qquad\qquad})_2$

b. $(-0{,}166)_8 = (\underline{\qquad\qquad\qquad})_2$

c. $(3{,}14)_8 = (\underline{\qquad\qquad\qquad})_2$

2 soit la norme ALG-20 de la représentation de la virgule flottante sur 20 bits

ليكن المعيار ALG-20 لتمثيل الفاصلة العائمة على 20 بتا كما يلي

- signe sur 1 bit — الإشارة على بت واحد
- exposant en complément à 2 sur 6 bits — الأس بالمتمم إلى 2 على 6 بتات
- pseudo mantisse sur 13 bits — الجزء العشري على 13 بت

Représenter les nombres : — مثّل ما يلي

a. $(0{,}044)_8$
b. $(0{,}166)_8$
c. $(3{,}14)_8$

6.3 Tests n°3

Les tests n°3 :concernent le chapitre 3 de l'algèbre de Bool

الفحوص رقم 3 للفصل الثالث حول الجبر البولياني

6.3.1 Sujet n°1

Etudier la fonction suivante

ادرس الدالة الآتية

$f(a,b,c,d) = 1$ si le nombre $(abcd)_2$ est multiple de 2 ou bien multiple de 3.

$f(a,b,c,d) = 1$ إذا كان العدد مضاعفا لاثنين أو مضاعفا ل3

6.3.2 Sujet n°2

Etudier la fonction suivante

ادرس الدالة الآتية

$f(a,b,c,d) = 1$ si le nombre de bits à 0 est inférieur ou égale au nombre de bits à 1

$f(a,b,c,d) = 1$ إذا كان عدد الأصفار أصغر أو يساوي عدد أرقام الواحد

6.3.3 Sujet n°3

Etudier la fonction suivante

ادرس الدالة الآتية

$f(A,B,C,D) = 1siA >= CetB <= D$

6.3.4 Sujet n°4

Etudier la fonction suivante

ادرس الدالة الآتية

$f(a,b,c,d) = 0$ si le nombre $(abcd)_2$ est premier.

$f(a,b,c,d) = 0$ إذا كان العدد $(abcd)_2$ أوليا

6.3.5 Sujet n°5

Etudier la fonction suivante

ادرس الدالة الآتية

$f(a,b,c,d) = 1$ si le nombre $3 <= (abcd)_2 \leq 12$.

6.3.6 Sujet n°6

Etudier la fonction suivante

ادرس الدالة الآتية

f(a,b,c,d) = 1 si au moins deux bits à zéro sont adjacents.

f(a,b,c,d) = 1 إذا وُجد صفران متجاوران

Chapitre 7

Solutions des Tests

حلول الفحوص

7.1 Solutions des Tests n°1

7.1.1 Solution du sujet n°1

1 Quel est le temps nécessaire pour télécharger un fichier de 56 Mo avec une connexion ADSL de 512kb/s ? (1,5 pts)

ما الزمن اللازم لتنزيل ملف حجمه 56 ميغابايت باتصال ADSL دفقه 512 kb/s

Données : Taille= 56Mo

Débit = 512Kb/s

Temps= ?

Formule : taille = temps * débit

Temps = taille/débit

Calcul

$$temps = \frac{taille}{dbit} = \frac{56Mo}{512Kb/s} = \frac{56 \times 8Mb}{512Kb/s} = \frac{56 \times 8 \times 2^{10}Kb}{512Kb/s} = 896s = 14min56sec$$

2 Compter les 20 premiers nombres en base 12 (1,5 pt)

عُدّ الأعداد العشرين الأولى في الأساس 12

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, 10, 11, 12, 13, 14, 15

3 Faire la conversion en montrant la méthode (3 pts) حوّل مع الطريقة

$(2C3ABD)_{16} = (0011\ 1100\ 0011\ 1010\ 1011\ 1101)_2 = (1303\ 5275)_8$

<table>
<tr><td colspan="4">2</td><td colspan="4">C</td><td colspan="4">3</td><td colspan="4">A</td><td colspan="4">B</td><td colspan="4">D</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="3">1</td><td colspan="3">3</td><td colspan="3">0</td><td colspan="3">3</td><td colspan="3">5</td><td colspan="3">2</td><td colspan="3">7</td><td colspan="3">5</td></tr>
</table>

7.1.2 Solution du sujet n°2

1 Calculer 10 110 010 - 101

	10	110	010
-	00	000	101
=	10	101	101

2 Compter les 20 premiers nombres en base 7. (1,5 pt)

عُدّ الأعداد العشرين الأولى في الأساس 7

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 21, 22, 23, 24, 25

3 Faire la conversion en montrant la méthode (3 pts) : حوّل مع الطريقة

$(5732641)_8 = (101\ 111\ 011\ 010\ 110\ 100\ 001)_2 = (17\ B5A1)_{16}$

<table>
<tr><td colspan="3">5</td><td colspan="3">7</td><td colspan="3">3</td><td colspan="3">2</td><td colspan="3">6</td><td colspan="3">4</td><td colspan="3">1</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="4">7</td><td colspan="4">B</td><td colspan="4">5</td><td colspan="4">A</td><td colspan="4">1</td></tr>
</table>

7.1.3 Solution du sujet n°3

1 Quel est le temps nécessaire pour transférer un fichier de 12 Mo entre deux téléphones par bluetooth avec un débit de 360kb/s ? (1.5pts)

ما الزمن اللازم لتحويل ملف حجمه 12 ميغابايت بين هاتفين بالبلوتوث دفقه 360 kb/s

Données : Taille= 12Mo

Débit = 360Kb/s

Temps= ?

Formule : taille = temps * débit

Temps = taille/débit

Calcul

$temps = \frac{taille}{dbit} = \frac{12Mo}{360Kb/s} = \frac{16 \times 8Mb}{360Kb/s} = \frac{12 \times 8 \times 2^{10}Kb}{360Kb/s} = 273s = 4min33sec$

2 Convertir les nombres suivants en base 8 (1,5pt) حوّل الأعداد الآتية إلى الأساس 8

- $(2)_2 = (2)_8$
- $(8)_2 = (10)_8$
- $(16)_2 = (20)_8$
- $(24)_2 = (30)_8$
- $(32)_2 = (40)_8$
- $(64)_2 = (100)_8$
- $(65)_2 = (101)_8$

3 Faire la conversion en montrant la méthode (3 pts) : حوّل مع الطريقة

$(534672)_8 = (10\ 1011\ 1001\ 1011\ 1010)_2 = (2\ B9BA)_{16}$

5			3			4			6			7			2		
1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0
2		B				9				B				A			

7.1.4 Solution du sujet n°4

1 Calculer 101 011 011 ÷ 101

```
101   011 0   11 | 101
                 |-----------
  0   011 0      | 1 000 101
          1   11 |
              10 |
```

2 Donner la correspondance en nombres binaires des nombres suivants (1,5 pt)

أعط الأعداد الثنائية المقابلة لما يلي

a. $(2)_{10} = (10)_2$
b. $(4)_{10} = (100)_2$
c. $(8)_{10} = (1000)_2$
d. $(16)_{10} = (10000)_2$

e. $(20)_{10} = (10100)_2$
f. $(32)_{10} = (100000)_2$
g. $(64)_{10} = (1000000)_2$

3 Faire la conversion en montrant la méthode (3pts) : حوّل مع الطريقة

a. $(2671)_{10} = (5157)_8$

```
2671 | 8
     -----
   7   333 | 8
           -----
         5   41 | 8
                -----
              1   5 | 8
                    -----
                  5   0
```

b. $(2671)_{10} = (5157)_8 = (101\ 001\ 101\ 111)_2$

Remarque

On passe directement de la base 8 à 2 نمرّ مباشرة من الاساس 8 إلى الاساس 2

5	1	7	5
101	001	101	111

7.1.5 Solution du sujet n°5

1 Calculer 1 010 101 * 1 011 ?

		1	010	101
×			1	011
		1	010	101
+		10	101	01.
+		000	000	0..
+	1	010	101	...
=	1	110	100	111

2 Donner la correspondance des nombres binaires suivants (1,5 pt)

أعط ما يقابل الأعداد الثنائية التالية في العشري

10, 100, 1000, 10001, 10000000

a. $(10)_2 = (2)_{10}$
b. $(100)_2 = (4)_{10}$
c. $(1000)_2 = (8)_{10}$
d. $(10001)_2 = (17)_{10}$
e. $(10000000)_2 = (128)_{10}$

3 Faire la conversion en montrant la méthode (3 pts) : حوّل مع الطريقة

$(5401)_6 = (\underline{\hspace{6cm}})_4$

$(5401)_6 = 5 \times 6^3 + 4 \times 6^2 + 0 \times 6^1 + 1 \times 6^0$

$= 5 \times 216 + 4 \times 36 + 0 + 1$

$= (1225)_{10}$

```
1225 | 4
   1   306 | 4
         2   76 | 4
               0   19 | 4
                     3   4 | 4
                         0   1 | 4
                             1   0
```

$(1225)_{10} = (103021)_4$

$(5401)_6 = (103021)_4$

7.1.6 Solution du sujet n°6

1 Quelle est la taille qu'on peut télécharger pendant 5 minutes avec une connexion 3G à un débit de 8 Mb/s ? (1.5pts)

ما الحجم الذي يمكن تحميله خلال 5 دقائق باتصال من الجيل الثالث بدفق قدره 8 ميغابت في الثانية

Données : Taille= ?

Débit = 8Mb/s

Temps= 5 min = $5 \times 60 = 300s$

Formule : taille = temps * débit

Calcul

$taille = temps \times dbit = 5min * 8Mb/s = 300 \times 8Mb = 300 \times \frac{8Mb/s}{8b} = 300s \times 1Mo/s = 300Mo$

2 Déterminer X si $(3X)_5 = (X3)_7$? (1,5 pt)

$(3X)_5 = (X3)_7$

$\Longrightarrow 3 \times 5 + X = X \times 7 + 3$

$\Longrightarrow 15 + X = 7 \times X + 3$

$\Longrightarrow 12 = 6 \times X$

$X = 2$

3 Faire la conversion en montrant la méthode (3 pts) : حوّل مع الطريقة

$(1E6C)_{16} = (0001\ 1110\ 0110\ 1100)_2$

$(1E6C)_{16} = (17154)_8$

1				E				6				C			
0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0
0	1			7			1			5			4		

7.2 Solutions des Tests n°2

7.2.1 Solution du sujet n°1

1 Convertir en Exess 3 les deux nombres puis faire la somme

حول إلى المزيد بثلاثة العددين ثم اجمعهما

$4785 = (0111\ 1010\ 1011\ 1000)_{x3}$

$1215 = (0100\ 0101\ 0100\ 1000)_{x3}$

0	1	1	1		Retenue
	0111	1010	1011	1000	4785 en exces3
+	0100	0101	;0100	1000	1215 en exces3
=	1100	0000	0000	0000	exces3
	-011	+011	+011	+011	correction
=	1001	0011	0011	0011	resultat en excess3
	6	0	0	0	décimal

2 Calculer en complément à 2 sur 8 bits l'opération suivante احسب في المتمم إلى2 على 8 بتات $0000\ 1111 - 0010\ 0001$

$0000\ 1111 - 0010\ 0001 = 0000\ 1111 + (-0010\ 0001)$

On représente le nombre négatif en complément à 2 puis on fait l'addition

نحوّل العدد السالب إلى المتمم إلى 2، ثم نجمع العدد الاول مع العدد السالب

$(-0010\ 0001)_2 = (1101\ 1110)_{ca1} = (11011111)_{ca2}$

	0000	1111
+	1101	1111
=	1110	1110

3 Représenter le nombre suivant en virgule flottante sous la norme IEEE-754-32 bits

مثل العدد الآتي حسب معيار IEEE-754-32 bits

$(0.9)_{10}$

$0.9 \times 2 = 1.8$

$0.8 \times 2 = 1.6$

$0.6 \times 2 = 1.2$

$0.2 \times 2 = 0.4$

$0.4 \times 2 = 0.8$

(devient periodique تصبح دورية)

donc $0.9 = 0.1\ 1100\ 1100\ 1100\ 1100\ 1100$

On normalise le nombre :

$(0.1\ 1100\ 1100\ 1100\ 1100\ 1100\ )_2 = 1,\ 1100\ 1100\ 1100\ 1100\ 1100\ \times 2^{-1}$

- bit de signe 0
- exposant biaisé $-1 + 127 = 126 = (0111\ 1110)_2$
- pseudo mantisse $1100\ 1100\ 1100\ 1100\ 1100\ 110$

0	0111 1110	1100 1100 1100 1100 1100 110

7.2.2 Solution du sujet n°2

1 En code ASCII : si 'A' est codé $(41)_{16}$ et 'a' est codé $(61)_{16}$, l'espace est codé $(20)_{16}$ Coder le message suivant sans utiliser la table ASCII

في ترميز الاسكي : إذا كان رمز حرف 'A' هو $(41)_{16}$ ورمز الحرف 'a' هو $(61)_{16}$، الفراغ رمزه $(20)_{16}$، قم بترميز الرسالة الآتية دون استعمال جدول الأسكي.

"Je Suis Gaza"

J	e	Space	S	u	i	s	Space	G	a	z	a
0x4a	0x65	0x20	0x53	0x75	0x69	0x73	0x20	0x47	0x61	0x7a	0x61

2 Convertir en binaire $136, 137, 138, 139$

حوّل إلى الثنائي

- $(136)_{10)}$=$(1000\ 1000)_{2)}$
- On convertit 136, ensuite on ajoute 1, ainsi de suite.

- نحوّل 136 ثم نضيف واحد، وهكذا

.

- $(137)_{10)}$=$(1000\ 1001)_{2)}$
- $(138)_{10)}$=$(1000\ 1010)_{2)}$
- $(139)_{10)}$=$(1000\ 1011)_{2)}$

3 Décoder les nombres suivant en virgule flottante sous la norme IEEE-754-32 bits

فك ترميز الأعداد الآتية من الفاصلة العائمة بمعيار IEEE-754-32 bits

a. 1100 0100 0101 0000 0000 0000 0000 0000

1	100 0100 0	000 0000 0000 0000 0000 0000
-	Exposant biaisé 136-127= 9	1, 0
-	$1.101 \times 2^{136-127} = 1.101 \times 2^{9}$	
	-1101 000 000	

b. 1100 0101 0101 0000 0000 0000 0000 0000

1	100 0101 0	000 0000 0000 0000 0000 0000
-	Exposant biaisé 138-127= 11	$1, 0$
-	$1.101 * 2^{11}$	$1, 0$
	$-1101\ 0000\ 0000$	

c. 0100 0100 1101 0000 0000 0000 0000 0000

0	100 0100 1	000 0000 0000 0000 0000 0000
+	Exposant biaisé 137-127= 10	1, 0
+	$1.101 * 2^{10}$	
	$+110\ 1000\ 0000$	

d. 0100 0110 0101 0000 0000 0000 0000 0000 = $+1{,}0 * 2^{13} = (+8192)_{10}$

7.2.3 Solution du sujet n°3

1 Si $x = (0100\ 1100\ 1100\ 1001)_{gray}$, quel est la valeur de $x - 1$, justifier ?

إذا كان $x = (0100\ 1100\ 1100\ 1001)_{gray}$, ما قيمة $x - 1$, علّل؟

$x - 1$ = 0100 1100 1100 1000

Justification : car le précédent contient un nombre pair des 1, donc inverser le dernier bit.

التعليل : $x - 1$ هو العدد السابق، وعليه يحوي عددا زوجيا من الواحدات، لذا نقلب الرقم الأخير

2 Convertir en binaire حوّل إلى الثنائي

a. $(1111\ 0001\ 0001)_{ca2} = (____________)_2$

- $(\ 1111\ 0001\ 0001)_{ca2}$ =
- $(\ 1111\ 0001\ 0000)_{ca1}$ =
- $(-0000\ 1110\ 1111)_2$

b. $(1111\ 1111\ 0101)_{ca2} = (____________)_2$ =

- $(\ 1111\ 1111\ 0101)_{ca2}$ =
- $(\ 1111\ 1111\ 0100)_{ca1}$ =
- $(-0000\ 0000\ 1011)_2$

3 Représenter en virgule flottante sous la norme IEEE-754-32 bits le nombre $(0.66)_{10}$ avec une precision de 2^{-10}

مثّل بالفاصلة العائمة بمعيار IEEE-754-32 bits العدد $(0.66)_{10}$ بتقريب 2^{-10}

$0.66)_{10} = ()_2$ arrondi à 2^{-10}
$0.66 * 2 = 1.32$
$0.32 * 2 = 0.64$
$0.64 * 2 = 1.28$
$0.28 * 2 = 0.56$
$0.56 * 2 = 1.12$
$0.12 * 2 = 0.24$
$0.24 * 2 = 0.48$
$0.48 * 2 = 0.96$
$0.69 * 2 = 1.92$
$0.92 * 2 = 1.84$

$0.66)_{10} = (0.1010\ 1000\ 11)_2 arrondi 2^{-10}\ 0.66)_{10} = 1,010\ 1000\ 1 * 2^{-1}$

- bit de signe 0
- exposant $-1 + 127 = 126 = (0111\ 1110)_2$
- pseudo mantisse = $0101\ 0001\ 1$

0	0111 1110	0101 0001 1000 0000 0000 000

7.2.4 Solution du sujet n°4

1 Décoder le message suivant de l'Unicode فك ترميز الرسالة الآتية باليونيكود

0643	0641	0644	063a	0642	062e	0626	0629
ك	ف	ق	غ	ل	خ	ئ	ة

2 représenter les nombres suivants en virgule flottante sous la norme IEEE-754-32 bits

مثّل بالفاصلة العائمة بمعيار IEEE-754-32 bits الأعداد الآتية :

a. $-0{,}0000\ 0001 = -1.0 \times 2^{-8}$

- mantisse = 000
- signe 1
- exposant $-8 + 127 = 121 = 0111\ 1001$

- **représentation en VF** : 1 0111 1001 0000 0000 0000 0000 0000 000

b. $-10 \times 2^{-4} = -1.0 \times 2^{-3}$
- signe 1
- mantisse 0
- exposant -3 + 127 = 124 = 01111100
- **Représentation VF** : 1 01111100 0000 0000 0000 0000 0000 000

c. $\frac{1}{1024} = \frac{1}{2^{10}} = 1,0 \times 2^{-10}$
- signe = 0
- mantisse 0
- exposant -10+127 = -117 = 01110101
- **Représentation VF** : 0 01110101 0000 0000 0000 0000 0000 000

3 Coder en BCD — رمّز بال BCD

a. 17502 = $(0001\ 0111\ 0101\ 0000\ 0010)_{BCD}$

1	7	5	0	2
0001	0111	0101	0000	0010

b. 55824 = $(0101\ 0101\ 1000\ 0010\ 0100)_{BCD}$

5	5	8	2	4
0101	0101	1000	0010	0100

7.2.5 Solution du sujet n°5

1 Représenter le complément à 2 sur 17 bits — مثّل بالمتمم إلى 2 على 17 بت

a. $(-062F)_{16} = (____________)_{ca2}$

$(-062F)_{16}$

$= (-0000\ 0110\ 0010\ 1111)_2$

$(\ \ 1111\ 1000\ 1101\ 0000)_{ca1}$

$(\ \ 1111\ 1000\ 1101\ 0001)_{ca2}$

b. $(-63E2)_{16} = (____________)_{ca2}$

$(-63E2)_{16}$

$= (-0110\ 0011\ 1110\ 0010)_2$

= $(\ \ 1001\ 1100\ 0001\ 1101)_{ca1}$

= $(\ \ 1001\ 1100\ 0001\ 1110)_{ca2}$

2 convertir en binaire — حوّل إلى الثنائي

$(0{,}0625)_8 = (____________)_2$

$(0{,}0625)_8 = (0.000\ 110\ 010\ 101)_2$

3 Représenter $(0{,}0625)_8$ en virgule flottante sous la norme IEEE-754- sur 32 bits

مثّل بالفاصلة العائمة بمعيار IEEE-754-32 bits العدد $(0{,}0625)_8$

- $(0{,}0625)_8 = (0.000\ 110\ 010\ 101)_2$
- = $0.000\ 1,1001\ 0101 \times 2^{-4}$

- bit de signe 0
- exposant -4+127 = 123 = $(0111\ 1011)_2$
- pseudo mantisse 0
- **Représentation en VF** : 0 0111 1011 1001 0 01 0000 0000 0000 000

7.2.6 Solution du sujet n°6

1 convertir les nombres suivants en binaire

حوّل إلى الثنائي

a. $(-0{,}044)_8 = (0, 000\ 100\ 100)_2$
b. $(-0{,}166)_8 = (0, 001\ 110\ 110)_2$
c. $(3{,}14)_8 = (0, 011\ 001\ 100)_2$

2 soit la norme ALG-20 de la représentation de la virgule flottante sur 20 bits

ليكن المعيار ALG-20 لتمثيل الفاصلة العائمة على 20 بتا كما يلي

- signe sur 1 bit — الإشارة على بت واحد
- exposant en complément à 2 sur 6 bits — الأس بالمتمم إلى 2 على 6 بتات
- pseudo mantisse sur 13 bits — الجزء العشري على 13 بت

Représenter les nombres :

مثّل ما يلي

a. $(0{,}044)_8$= $(0, 000\ 100\ 100)_2$
  - = $1, 001 \times 2^{-4}$
  - signe 0
  - exposant en complément à 2 sur 6 bits $(-4)_{10} = (-000100)_2 = (111011)_{ca1} = (111100)_{ca2}$
  - pseudo mantisse sur 13 bits :110
  - **Représentation en ALGO-20 VF** : 0 | 111 | 100 100 100 000 000 0

signe	6bits exposant	mantisse 13 bits
0	111 100	100 100 000 000 0

b. $(0{,}166)_8 = (0, 001\ 110\ 110)_2$
  - = $1, 110\ 110 \times 2^{-3}$
  - signe 0
  - exposant en complément à 2 sur 6 bits $(-3)_{10} = (-000011)_2 = (111100)_{ca1} = (111101)_{ca2}$
  - pseudo mantisse sur 13 bits : 110 110
  - **Représentation en Algo-20 VF**

0	111 101	110 110 000 000 0

c. $(3{,}14)_8 = (11{,}001\ 100)_2$
  - **Représentation en Algo-20 VF** :

0	000 001	100 100 000 000 0

7.3 Solutions des Tests n°3

7.3.1 Solution du sujet n°1

3] Etudier la fonction suivante — ادرس الدالة الآتية

$f(a,b,c,d)$ =1 si le nombre $(abcd)_2$ est multiple de 2 ou bien multiple de 3.

$f(a,b,c,d)=1$ إذا كان العدد مضاعفا لاثنين أو مضاعفا لـ3

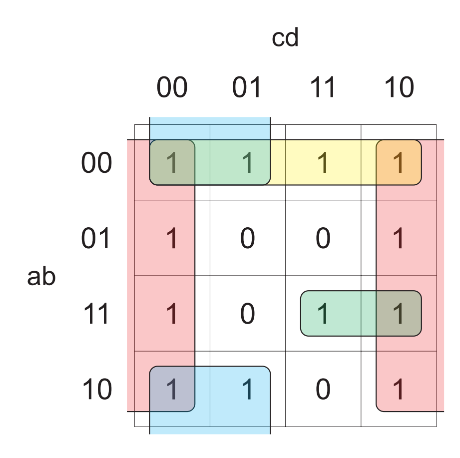
f(a,b,c,d)=$[0,1,2,3,4,6,8,9,10,12,14,15]$

f(a,b,c,D)=$\sum[0,1,2,3,4,6,8,9,10,12,14,15]$

	A	B	C	D	F
0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	1
3	0	0	1	1	1
4	0	1	0	0	1
5	0	1	0	1	0
6	0	1	1	0	1
7	0	1	1	1	0
8	1	0	0	0	1
9	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	0
12	1	1	0	0	1
13	1	1	0	1	0
14	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	1

Sum of products f(a,b,c,d) = $\bar{a}.\bar{b}.\bar{c}.\bar{d}+\bar{a}.\bar{b}.\bar{c}.d+\bar{a}.\bar{b}.c.\bar{d}+\bar{a}.\bar{b}.c.d+\bar{a}.b.\bar{c}.\bar{d}+\bar{a}.b.c.\bar{d}+a.\bar{b}.\bar{c}.\bar{d}+a.\bar{b}.\bar{c}.d+a.\bar{b}.c.\bar{d}+a.b.\bar{c}.\bar{d}+a.b.c.\bar{d}+a.b.c.d$

Product of sums f(a,b,c,d) = $(a+\bar{b}+c+\bar{d}).(a+\bar{b}+\bar{c}+\bar{d}).(\bar{a}+b+\bar{c}+\bar{d}).(\bar{a}+\bar{b}+c+\bar{d})$

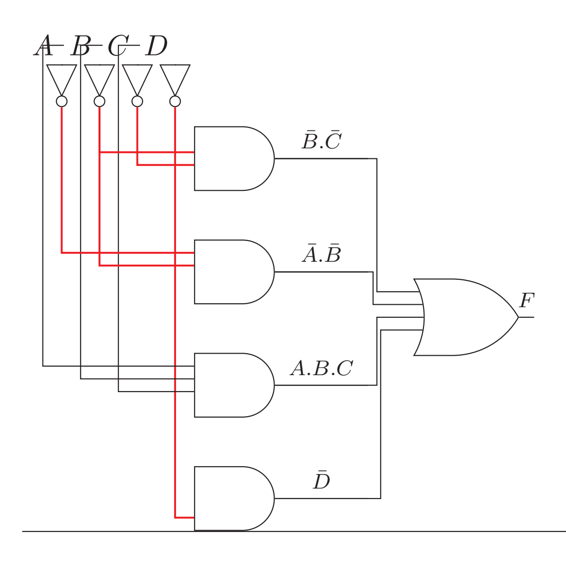


Karnough map

Simplified Sum of products : $\bar{d}+a.b.c+\bar{a}.\bar{b}+\bar{b}.\bar{c}$

Simplified Product of sums : $(a+\bar{b}+\bar{d}).(\bar{b}+c+\bar{d}).(\bar{a}+b+\bar{c}+\bar{d})$

Logigramme de la fonction



7.3.2 Solution du sujet n°2

3] Etudier la fonction suivante

ادرس الدالة الآتية

f(a,b,c,d) = 1 si le nombre de bits à 0 est inférieur ou égale au nombre de bits à 1

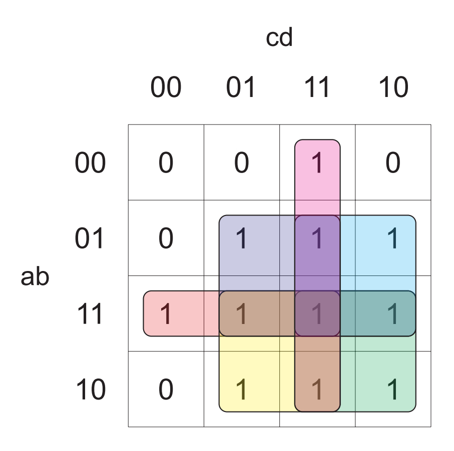
$f(a,b,c,d) = 1$ إذا كان عدد الأصفار أصغر أو يساوي عدد أرقام الواحد

f(a,b,c,d)=$[3,5,6,7,9,10,11,12,13,14,15]$ f(a,b,c,D)=$\sum[3,5,6,7,9,10,11,12,13,14,15]$

	A	B	C	D	F
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	0
3	0	0	1	1	1
4	0	1	0	0	0
5	0	1	0	1	1
6	0	1	1	0	1
7	0	1	1	1	1
8	1	0	0	0	0
9	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	1
12	1	1	0	0	1
13	1	1	0	1	1
14	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	1

Sum of products f(a,b,c,d) = $\bar{a}.\bar{b}.c.d + \bar{a}.b.\bar{c}.d + \bar{a}.b.c.\bar{d} + \bar{a}.b.c.d + a.\bar{b}.\bar{c}.d + a.\bar{b}.c.\bar{d} + a.\bar{b}.c.d + a.b.\bar{c}.\bar{d} + a.b.\bar{c}.d + a.b.c.\bar{d} + a.b.c.d$

Product of sums f(a,b,c,d) = $(a+b+c+d).(a+b+c+\bar{d}).(a+b+\bar{c}+d).(a+\bar{b}+c+d).(\bar{a}+b+c+d)$

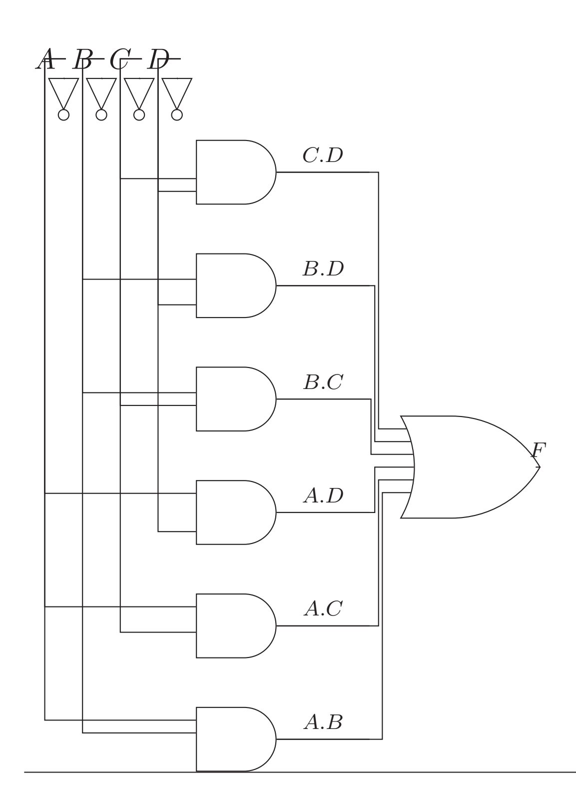


Karnough map

Simplified Sum of products : $a.b + a.c + a.d + b.c + b.d + c.d$

Simplified Product of sums : $(a + b + c).(a + b + d).(a + c + d).(b + c + d)$

Logigramme de la fonction



7.3.3 Solution du sujet n°3

Etudier la fonction suivante

ادرس الدالة الآتية

$f(A, B, C, D) = 1 si A >= C et B <= D$

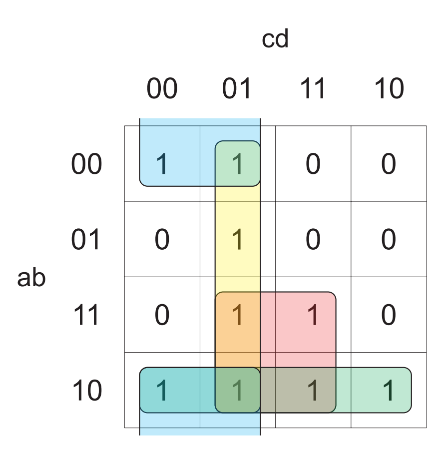
f(a,b,c,d)=$[0, 1, 5, 8, 9, 10, 11, 13, 15]$

f(a,b,c,D)=$\sum[0, 1, 5, 8, 9, 10, 11, 13, 15]$

	A	B	C	D	F
0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	0
3	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	0
5	0	1	0	1	1
6	0	1	1	0	0
7	0	1	1	1	0
8	1	0	0	0	1
9	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	1
12	1	1	0	0	0
13	1	1	0	1	1
14	1	1	1	0	0
15	1	1	1	1	1

Sum of products f(a,b,c,d) = $\bar{a}.\bar{b}.\bar{c}.\bar{d}+\bar{a}.\bar{b}.\bar{c}.d+\bar{a}.b.\bar{c}.d+a.\bar{b}.\bar{c}.\bar{d}+a.\bar{b}.\bar{c}.d+a.\bar{b}.c.\bar{d}+a.\bar{b}.c.d+a.b.\bar{c}.d+a.b.c.d$

Product of sums f(a,b,c,d) = $(a+b+\bar{c}+d).(a+b+\bar{c}+\bar{d}).(a+\bar{b}+c+d).(a+\bar{b}+\bar{c}+d).(a+\bar{b}+\bar{c}+\bar{d}).(\bar{a}+\bar{b}+c+d).(\bar{a}+\bar{b}+\bar{c}+d)$

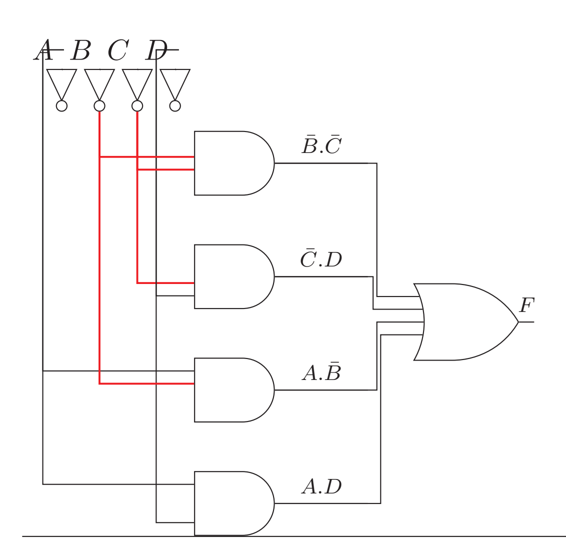


Karnough map

Simplified Sum of products : $a.d+a.\bar{b}+\bar{c}.d+\bar{b}.\bar{c}$

Simplified Product of sums : $(a+\bar{c}).(\bar{b}+d)$

Logigramme de la fonction



7.3.4 Solution du sujet n°4

Etudier la fonction suivante

ادرس الدالة الآتية

$f(a,b,c,d) = 0$ si le nombre $(abcd)_2$ est premier.

$f(a,b,c,d) = 0$ إذا كان العدد $(abcd)_2$ أوليا

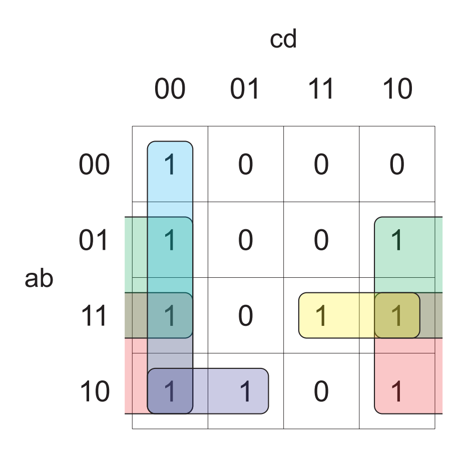
f(a,b,c,d)=$[0,4,6,8,9,10,12,14,15]$

f(a,b,c,D)=$\sum[0,4,6,8,9,10,12,14,15]$

	A	B	C	D	F
0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	0
3	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	1
5	0	1	0	1	0
6	0	1	1	0	1
7	0	1	1	1	0
8	1	0	0	0	1
9	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	0
12	1	1	0	0	1
13	1	1	0	1	0
14	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	1

Sum of products f(a,b,c,d) = $\bar{a}.\bar{b}.\bar{c}.\bar{d}+\bar{a}.b.\bar{c}.\bar{d}+\bar{a}.b.c.\bar{d}+a.\bar{b}.\bar{c}.\bar{d}+a.\bar{b}.\bar{c}.d+a.\bar{b}.c.\bar{d}+a.b.\bar{c}.\bar{d}+a.b.c.\bar{d}+a.b.c.d$

Product of sums f(a,b,c,d) = $(a+b+c+\bar{d}).(a+b+\bar{c}+d).(a+b+\bar{c}+\bar{d}).(a+\bar{b}+c+\bar{d}).(a+\bar{b}+\bar{c}+\bar{d}).(\bar{a}+b+\bar{c}+\bar{d}).(\bar{a}+\bar{b}+c+\bar{d})$

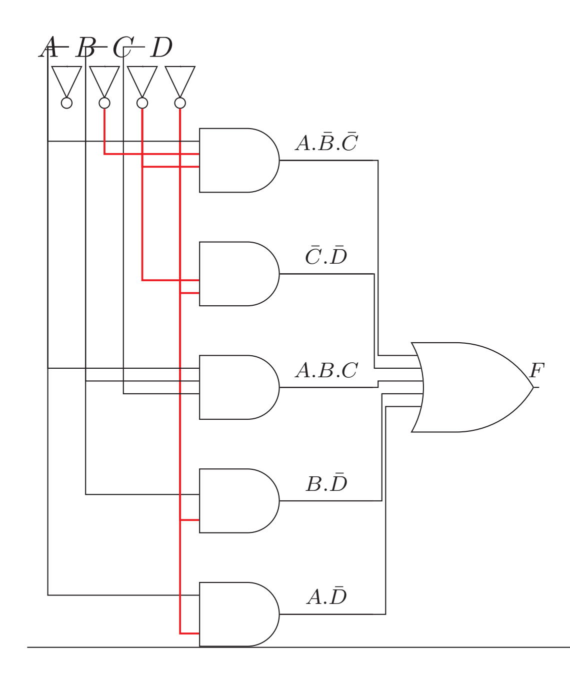


Karnough map

Simplified Sum of products : $a.\bar{d} + b.\bar{d} + a.b.c + \bar{c}.\bar{d} + a.\bar{b}.\bar{c}$

Simplified Product of sums : $(a + \bar{d}).(a + b + \bar{c}).(b + \bar{c} + \bar{d}).(\bar{b} + c + \bar{d})$

Logigramme de la fonction



7.3.5 Solution du sujet n°5

Etudier la fonction suivante

ادرس الدالة الآتية

$f(a, b, c, d) = 1$ si le nombre $3 <= (abcd)_2 \leq 12$.

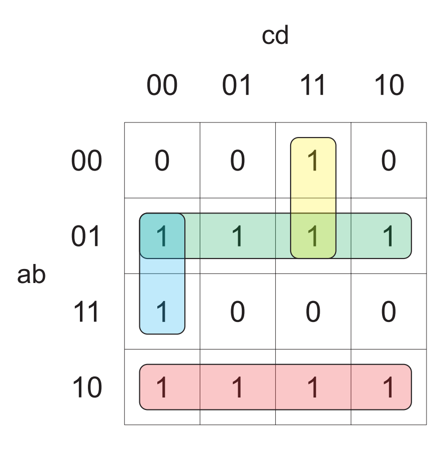
f(a,b,c,d)=$[3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12]$

f(a,b,c,D)=$\sum[3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12]$

	A	B	C	D	F
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	0
3	0	0	1	1	1
4	0	1	0	0	1
5	0	1	0	1	1
6	0	1	1	0	1
7	0	1	1	1	1
8	1	0	0	0	1
9	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	1
12	1	1	0	0	1
13	1	1	0	1	0
14	1	1	1	0	0
15	1	1	1	1	0

Sum of products f(a,b,c,d) = $\bar{a}.\bar{b}.c.d + \bar{a}.b.\bar{c}.\bar{d} + \bar{a}.b.\bar{c}.d + \bar{a}.b.c.\bar{d} + \bar{a}.b.c.d + a.\bar{b}.\bar{c}.\bar{d} + a.\bar{b}.\bar{c}.d + a.\bar{b}.c.\bar{d} + a.\bar{b}.c.d + a.b.\bar{c}.\bar{d}$

Product of sums f(a,b,c,d) = $(a{+}b{+}c{+}d).(a{+}b{+}c{+}\bar{d}).(a{+}b{+}\bar{c}{+}d).(\bar{a}{+}\bar{b}{+}c{+}\bar{d}).(\bar{a}{+}\bar{b}{+}\bar{c}{+}d).(\bar{a}{+}\bar{b}{+}\bar{c}{+}\bar{d})$

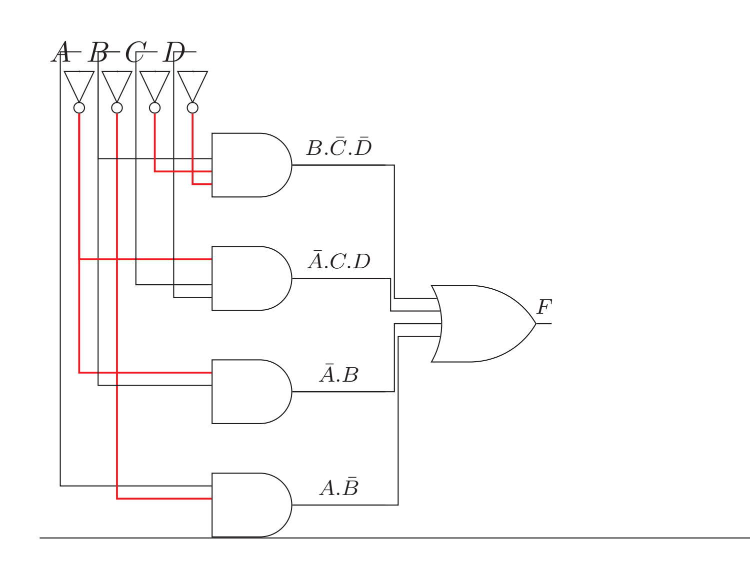


Karnough map

Simplified Sum of products : $a.\bar{b} + \bar{a}.b + \bar{a}.c.d + b.\bar{c}.\bar{d}$

Simplified Product of sums : $(a + b + c).(a + b + d).(\bar{a} + \bar{b} + \bar{c}).(\bar{a} + \bar{b} + \bar{d})$

Logigramme de la fonction



7.3.6 Solution du sujet n°6

Etudier la fonction suivante

ادرس الدالة الآتية

f(a,b,c,d) = 1 si au moins deux bits à zéro sont adjacents.

f(a,b,c,d) = 1 إذا وُجد صفران متجاوران

f(a,b,c,d)=$[0, 1, 2, 3, 4, 8, 9, 12]$

f(a,b,c,D)=$\sum[0, 1, 2, 3, 4, 8, 9, 12]$

	A	B	C	D	F
0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	1
3	0	0	1	1	1
4	0	1	0	0	1
5	0	1	0	1	0
6	0	1	1	0	0
7	0	1	1	1	0
8	1	0	0	0	1
9	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	0
11	1	0	1	1	0
12	1	1	0	0	1
13	1	1	0	1	0
14	1	1	1	0	0
15	1	1	1	1	0

Sum of products f(a,b,c,d) = $\bar{a}.\bar{b}.\bar{c}.\bar{d} + \bar{a}.\bar{b}.\bar{c}.d + \bar{a}.\bar{b}.c.\bar{d} + \bar{a}.\bar{b}.c.d + \bar{a}.b.\bar{c}.\bar{d} + a.\bar{b}.\bar{c}.\bar{d} + a.\bar{b}.\bar{c}.d + a.b.\bar{c}.\bar{d}$

Product of sums f(a,b,c,d) = $(a + \bar{b} + c + \bar{d}).(a + \bar{b} + \bar{c} + d).(a + \bar{b} + \bar{c} + \bar{d}).(\bar{a} + b + \bar{c} + d).(\bar{a} + b + \bar{c} + \bar{d}).(\bar{a} + \bar{b} + c + \bar{d}).(\bar{a} + \bar{b} + \bar{c} + d).(\bar{a} + \bar{b} + \bar{c} + \bar{d})$

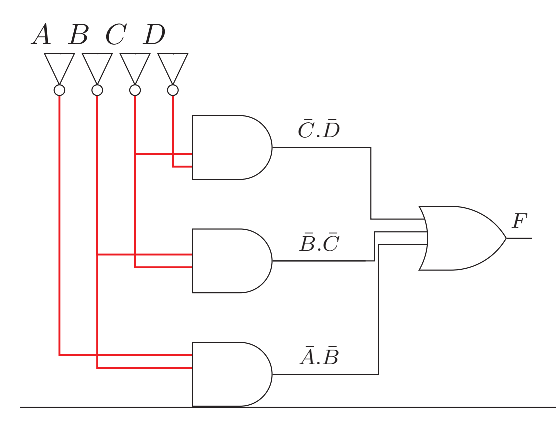
ab \ cd	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01	1	0	0	0
11	1	0	0	0
10	1	1	0	0

Karnough map

Simplified Sum of products : $\bar{a}.\bar{b} + \bar{b}.\bar{c} + \bar{c}.\bar{d}$

Simplified Product of sums : $(\bar{a} + \bar{c}).(\bar{b} + \bar{c}).(\bar{b} + \bar{d})$

Logigramme de la fonction



Chapitre 8

Examens

امتحانات

8.1 Examens امتحانات

8.1.1 Sujet n°1

Remarque

يجب تبرير الإجابات وتوضيح الطريقة قدر الإمكان

01 **Exercice 1. (7 pts) :**

1. Démontrer en utilisant les propriétés algébriques que — برهن ما يأتي باستعمال خواص الجبر البولياني

$$(a+b)(\bar{a}+c) = ac + \bar{a}b$$

2. Quelle l'intervalle qu'on peut le représenter sur 20 bits en complément à 2.
ما المجال الذي يمكن تمثيله على 20 بت بالمتمم إلى 2

3. Représenter le complément à 2 sur 17 bits — مثل في المتمم إلى 2 على 17 بت
$(-062F)_{16} = (____________)_{ca2}$
$(-6372)_{8} = (____________)_{ca2}$

4. Citer les différences entre le code ASCII et l'Unicode — اذكر الفروق بين ترميز الأسكي واليونيكود

5. Donner le nom complet de ASCII — أعط العبارة الكاملة للاختصار أسكي

6. Si X est représenté en code gray comme 0101 0010 1110 donner les quatre nombres suivants de X
اتف إذا كان العدد X ممثلا في ترميز غراي بـ 0101 0010 1110 أعط التمثيل في كود غراي للأعداد الأربعة التي تليه

02 **Exercice 2: (02 pts)**

1. Calculer en base 12 les opérations suivantes — أحسب العمليات الآتية في الأساس 12
   - 56A + 152
   - 562 - 16A

03 **Exercice 3 : (05 pts)**

1. Convertir en binaire 136, 137, 138, 139 — حوّل إلى الثنائي

2. Décoder les nombres suivant en virgule flottante sous la norme IEEE-754-32bits
فك ترميز الأعداد الآتية الممثلة في الفاصلة العائمة حسب معيار IEEE-754-32 بت

   a. 1100 0100 0101 0000 0000 0000 0000 0000
   b. 1100 0101 0101 0000 0000 0000 0000 0000
   c. 0100 0100 1101 0000 0000 0000 0000 0000
   d. 0100 0110 0101 0000 0000 0000 0000 0000

04

Exercice 4. (06 pts)

1 Etudier la fonction suivante

ادرس الدالة الآتية

f(A, B, C, D) = 1 si le nombre $(ABCD)_2$ est pair et A est différent de C.

$f(A, B, C, D) = 1$ إذا كان العدد $(ABCD)_2$ زوجي و A مختلف عن C

- • Table de vérité — جدول الحقيقة
- • Formes canoniques — الأشكال القانونية
- • Table de Karnaugh — مخطط كارنو
- • Logigramme de la fonction simplifiée — مخطط منطقي للدالة المبسطة

8.1.2 Sujet n°2

05

Exercice 1. (5 pts)

1 Choisir la bonne réponse avec justification

اختر الإجابة الصحيحة مع التعليل

(كل إجابة دون تعليل لا تحتسب)

a. $(B6C9)_{16}$.
   i. $(1\ 011\ 011\ 011\ 001\ 001)_2$
   ii. $(1010\ 0110\ 1100\ 1001)_2$
   iii. $(101\ 0110\ 1100\ 1001)_2$

b. $x.z + \bar{x}.y + y.z$:
   i. non simplifié
   ii. $x.z + \bar{x}.y$
   iii. $x.z + y.z$

c. $(1453)_{10}$:
   i. $(1\ 0100\ 0101\ 0011)_{BCD}$
   ii. $(0001\ 0100\ 0101\ 0011)_{BCD}$
   iii. $(101\ 1010\ 1101)_{BCD}$

d. Si x = (111 0 111) en code Gray, alors x – 1 =
   i. (111 0 110)
   ii. (111 0 101)
   iii. (111 0 100)

e. Complément à 2 sur 16 bits couvre l'intervalle
   i. $[-32768\ ; +32767]$
   ii. $[-32767\ ; +32767]$
   iii. $[0\ ; +65535]$

06

Exercice 2. (2 pts)

1 Coder votre prénom en arabe en Unicode, (si votre nom est très long, coder les 10 premières lettres)

رمّز اسمك بالعربية باليونيكود (إذا كان اسمك طويلا، رمّز الحروف العشرة الأولى فقط)

07 **Exercice 3. (2 pts)**

1 Calculer en base 8 : 756 + 122

2 calculer en base 16.

- 756 +122
- AB20 - 1CD1

08 **Exercice 4. (5 pts)**

1 Convertir les nombres suivants en binaire (montrer la méthode (بيّن الطريقة)

a. $(-0{,}016)_8$
b. $(+7,8)_{16}$

2 Soit la norme ALG-20 de la représentation de la virgule flottante sur 20 bits

- Signe sur 1 bit
- Exposant en complément à 2 sur 6 bits
- Pseudo mantisse sur 13 bits

ليكن المعيار ALG-20 لتمثيل الأعداد الحقيقية بالفاصلة العائمة على 20بت :

- بت واحد للإشارة
- أس بالمتمم إلى 2 على 6 بت
- شبه قسم عشري على 13 بت

Représenter le nombre (0.016)8 sous la norme ALG-20 — مثّل العدد (0،016)_8 حسب المعيار ALG-20

Décoder le nombre écrit sous la norme ALG-20 — فك تمثيل العدد المكتوب حسب المعيار ALG-20

1000 1011 1100 0000 0000

09 **Exercice 5. (6 pts)**

1 Etudier la fonction suivante — ادرس الدالة الآتية

F(A, B, C, D) = 1 si A>=C et B<=D .

- • Table de vérité — جدول الحقيقة
- • Formes canoniques — الأشكال القانونية
- • Table de Karnaugh — مخطط كارنو
- • Logigramme de la fonction simplifiée — مخطط منطقي للدالة المبسطة

Chapitre 9

Solutions des Examen حلول الامتحانات

9.1 Corrigés des examens — حلول امتحانات

9.1.1 Solution du sujet n°1

01 **Exercice 1. (7 pts) :**

1 Démontrer en utilisant les propriétés algébriques que — برهن ما يأتي باستعمال خواص الجبر البولياني

$$(a+b)(\bar{a}+c) = ac + \bar{a}b$$

Démonstration

$$\begin{aligned}
&(a+b)(\bar{a}+c) = a\bar{a} + ac + \bar{a}b + bc \\
&= 0 + ac + \bar{a}b + bc \\
&= ac + \bar{a}b + bc(a+\bar{a}) \\
&= ac + abc + \bar{a}b + \bar{a}bc \\
&= ac(1+b) + \bar{a}b(1+c) \\
&= ac + \bar{a}b
\end{aligned}$$

■

2 Quelle l'intervalle qu'on peut le représenter sur 20 bits en complément à 2.

ما المجال الذي يمكن تمثيله على 20 بت بالمتمم إلى 2

$[-2^{20} ; 2^{20} - 1]$

3 Représenter le complément à 2 sur 17 bits — مثل في المتمم إلى 2 على 17 بت

a. $(-062F)_{16} = (__________)_{ca2}$

$(-062F)_{16} = (1\ 0000\ 0110\ 0010\ 1111)_{va}$

$= (1\ 1111\ 1001\ 1101\ \ 0000)_{ca1}$

$= (1\ 1111\ 1001\ 1101\ \ 0001)_{ca2}$

b. $(-6372)_8 = (__________)_{ca2}$

$(-6372)_8 = (1\ 110\ 011\ 111\ 010)_{va}$

$= (1\ \ 001\ 100\ 000\ 101)_{ca1}$

$= (1\ \ 001\ 100\ 000\ 110)_{ca2}$

4 Citer les différences entre le code ASCII et l'Unicode — اذكر الفروق بين ترميز الأسكي واليونيكود

ASCII	Unicode
Anglais 8 bits	multilingue 16 bits

5 Donner le nom complet de ASCII — أعط العبارة الكاملة للاختصار أسكي

ASCII : **A**merican **S**tandard **C**ode for **I**nformation **I**nterexchange

6 Si X est représenté en code gray comme 0101 0010 1110 donner les quatre nombres suivants de X

اتف إذا كان العدد X ممثلا في ترميز غراي بـ 0101 0010 1110 أعط التمثيل في كود غراي للأعداد الأربعة التي تليه

- $x \ = 0101\ 0010\ 1110$
- $x+1 = 0101\ 0010\ 111$**1**
- $x+2 = 0101\ 0010\ 11$**01**
- $x+3 = 0101\ 0010\ 110$**0**
- $x+4 = 0101\ 0010\ $**0**$100$

02 Exercice 2: (02 pts)

1 Calculer en base 12 les opérations suivantes

أحسب العمليات الآتية في الأساس 12

- $(56A + 152 = 700)_{12}$

	^{1}5	^{1}6	A
+	1	5	2
	7	0	0

- $(562 - 16A = 3B4)_{12}$

	5	^{12}6	^{12}2
-	$_{1}$1	$_{1}$6	^{10}A
	3	^{11}B	4

03 Exercice 3 : (05 pts)

1 Convertir en binaire 136, 137, 138, 139

حوّل إلى الثنائي

- $(136)_{10} = (1000\ 1000)_2$
- $(137)_{10} = (1000\ 1001)_2$
- $(138)_{10} = (1000\ 1010)_2$
- $(139)_{10} = (1000\ 1011)_2$

2 Décoder les nombres suivant en virgule flottante sous la normes IEEE-754-32 bits

فك ترميز الأعداد الآتية الممثلة في الفاصلة العائمة حسب معيار IEEE-754-32 بت

a. 1100 0100 0101 0000 0000 0000 0000 0000

1	100 0100 0	000 0000 0000 0000 0000 0000
-	Exposant biaisé 136-127= 9	1, 0
-	$1.101 \times 2^{136-127} = 1.101 \times 2^{9}$	
	-1101 000 000	

b. 1100 0101 0101 0000 0000 0000 0000 0000

1	100 0101 0	000 0000 0000 0000 0000 0000
-	Exposant biaisé 138-127= 11	1, 0
-	1.101×2^{11}	1, 0
	$-1101\ 0000\ 0000$	

c. 0100 0100 1101 0000 0000 0000 0000 0000

0	100 0100 1	000 0000 0000 0000 0000 0000
+	Exposant biaisé 137-127= 10	1, 0
+	1.101×2^{10}	
	$+110\ 1000\ 0000$	

d. 0100 0110 0101 0000 0000 0000 0000 0000 = $+1{,}0 \times 2^{13} = (+8192)_{10}$

04 Excercice 4

1 Etudier la fonction suivante — ادرس الدالة الآتية

f(A, B, C, D) = 1 si le nombre $(ABCD)_2$ est pair et A est différent de C.

$f(A,B,C,D) = 1$ إذا كان العدد $(ABCD)_2$ زوجي و A مختلف عن C

f(a, b, c, d)=$[2, 6, 8, 12]$

f(a, b, c, d)=$\sum[2, 6, 8, 12]$

	A	B	C	D	F
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	1
3	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	0
5	0	1	0	1	0
6	0	1	1	0	1
7	0	1	1	1	0
8	1	0	0	0	1
9	1	0	0	1	0
10	1	0	1	0	0
11	1	0	1	1	0
12	1	1	0	0	1
13	1	1	0	1	0
14	1	1	1	0	0
15	1	1	1	1	0

Sum of products f(a, b, c, d) = $\bar{a}.\bar{b}.c.\bar{d} + \bar{a}.b.c.\bar{d} + a.\bar{b}.\bar{c}.\bar{d} + a.b.\bar{c}.\bar{d}$

Product of sums f(a, b, c, d) = $(a+b+c+d).(a+b+c+\bar{d}).(a+b+\bar{c}+\bar{d}).(a+\bar{b}+c+d).(a+\bar{b}+c+\bar{d}).(a+\bar{b}+\bar{c}+\bar{d}).(\bar{a}+b+c+\bar{d}).(\bar{a}+b+\bar{c}+d).(\bar{a}+b+\bar{c}+\bar{d}).(\bar{a}+\bar{b}+c+\bar{d}).(\bar{a}+\bar{b}+\bar{c}+d).(\bar{a}+\bar{b}+\bar{c}+\bar{d})$

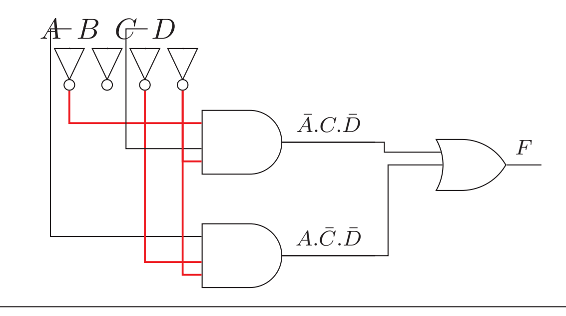
ab \ cd	00	01	11	10
00	0	0	0	1
01	0	0	0	1
11	1	0	0	0
10	1	0	0	0

Karnough map

Simplified Sum of products : $a.\bar{c}.\bar{d} + \bar{a}.c.\bar{d}$

Simplified Product of sums : $(\bar{d}).(a+c).(\bar{a}+\bar{c})$

Logigramme de la fonction



9.1.2 Solution du sujet n°2

05 **Exercice 1. (5 pts)**

1 Choisir la bonne réponse avec justification

اختر الإجابة الصحيحة مع التعليل
(كل إجابة دون تعليل لا تحتسب)

a. $(B6C9)_{16}$ = **réponse A.** $(1\ 011\ 011\ 011\ 001\ 001)_2$
b. $x.z + \bar{x}.y + y.z$: **réponse B.** $x.z + \bar{x}.y$
c. $(1453)_{10}$: réponse B. (0001 0100 0101 0011)$_{BCD}$
d. Si x = (111 0 111) en code Gray, alors x – 1 = **réponse B**. (111 0 101)
e. Complément à 2 sur 16 bits couvre l'intervalle : **réponse A.** $[-32768\ ; +32767]$

06 **Exercice 2. (2 pts)**

1 Coder votre prénom en arabe en Unicode , (si votre nom est très long, coder les 10 premières lettres)

رمّز اسمك بالعربية باليونيكود (إذا كان اسمك طويلا، رمّز الحروف العشرة الأولى فقط)

ع	ب	د		ا	ل	ق	ا	د	ر
0x639	0x628	0x62f	0x20	0x627	0x644	0x642	0x627	0x62f	0x631

07 **Exercice 3. (2 pts)**

1 Calculer en base 8 : 756 + 122

	^{1}	^{1}7	^{1}5	6
+		1	2	2
	1	1	0	0

2 calculer en base 16.

- 756 +122

	7	5	6
+	1	2	2
	8	7	8

- AB20 - 1CD1

	A	$^{+16}$B	$^{+16}$2	$^{+16}$0
-	$_1$1	$_1$C	$_1$D	1
	8	^{14}E	4	^{15} F

08 **Exercice 4. (5 pts)**

1 Convertir les nombres suivants en binaire (montrer la méthode (بيّن الطريقة)

a. $(-0{,}016)_8$
$(-0{,}016)_8 = (-0,000\ 001\ 100)_2$ séparé en trois bits

b. $(+7,8)_{16}$
$(+7,8)_{16} = (0111,1000)$ séparé en 4 bits

2 Soit la norme ALG-20 de la représentation de la virgule flottante sur 20 bits

- signe sur 1 bit
- exposant en complément à 2 sur 6 bits
- pseudo mantisse sur 13 bits

ليكن المعيار ALG-20 لتمثيل الأعداد الحقيقية بالفاصلة العائمة على 20بت :

- بت واحد للإشارة
- أس بالمتمم إلى 2 على 6 بت
- شبه قسم عشري على 13 بت

3 Représenter le nombre (0.016)8 sous la norme ALG-20 مثّل العدد (0،016)_8 حسب المعيار ALG-20
Représenter les nombres (0،016)8

- $(0{,}016)_8 = (-0,000\ 001\ 100)_2$
- = $(-0,000\ 001\ 100)_2 = 1,110 \times 2^{-6}$
- signe 0
- exposant en complément à 2 sur 6 bits $(-6)_{10} = (-000\ 110)_2 = (111\ 001)_{ca1} = (111\ 010)_{ca2}$
- pseudo mantisse sur 13 bits : 110.
- Représentation en VF sous la norme Alg-20. 0 | 111 010 |110 000 000 000 0.

4 Décoder le nombre écrit sous la norme ALG-20

فك تمثيل العدد المكتوب حسب المعيار ALG-20

1000 1011 1100 0000 0000

- 1 000 101 1 1100 0000 0000
- bit de signe $1 \Longrightarrow -$
- exposant 000 101 = 5
- pseudo mantisse 1،111
- $\Longrightarrow -1{,}111 \times 2^5 = -111100 = -60$

09 **Exercice 5. (6 pts)**

1 Etudier la fonction suivante ادرس الدالة الآتية
F(A, B, C, D) = 1 si A>=C et B<=D .
(voir solution de test page 7.3 on page 91)

Bibliographie

Aït-Aoudia, Sami (2012). *Architecture des systèmes informatiques*. OPU (cf. p. 110).
Amrouche, Hakim (2021). *Cours Structure machine*. url : http://amrouche.esi.dz (cf. p. 110).
Balla, Amar (2021). *Cours Structure machine : TD et Examen*. url : http://balla.esi.dz (cf. p. 110).
Béasse, Christophe (2019). *C'est quoi l'ASCII, l'UNICODE, l'UTF-8 ?* url : https://www.isnbreizh.fr/nsi/activity/txtBin/index.html (cf. p. 21).
Belaid, Mohamed Cherif (2007a). *Algèbre de Boole et Fonctions Logiques*. Ed. Pages Bleus (cf. p. 110).
– (2007b). *Circuits Logiques Combinatoires et Séquentiel*. Ed. Pages Bleus (cf. p. 110).
Dekeyser, Jean-luc (2010). *Architecture élémentaire*. url : https://www.lifl.fr/~dekeyser/ (cf. p. 20).
Drias-Zerkaoui, Habiba (2003). *Introduction à l'architecture des ordinateurs*. OPU (cf. p. 110).
Souag, Nadia (2013). *Electronique numérique : cours et exercices corriges*. Office des publications universitaires, Algérie (cf. p. 110).
Wikipedia (2021a). *Algèbre de Boole (logique)*. url : https://fr.wikipedia.org/wiki/Alg%C3%A8bre_de_Boole_(logique) (cf. p. 24, 25, 27).
– (2021b). *American Standard Code for Information Interchange*. url : https://fr.wikipedia.org/wiki/American_Standard_Code_for_Information_Interchange (cf. p. 20).
– (2021c). *BCD – Binary coded decimal*. url : https://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9cimal_cod%C3%A9_binaire (cf. p. 20).
– (2021d). *IEEE 754*. url : https://fr.wikipedia.org/wiki/IEEE_754 (cf. p. 18).
– (2021e). *Unicode*. url : https://fr.wikipedia.org/wiki/Unicode (cf. p. 21).
Zerrouki, Taha (2012). *Nibras : Guide des terminologies pour les branches techniques*. Université de Bouira (cf. p. 110).
– (2013). *Cours Informatique*. Université de Bouira. url : http://infobouirauniv.wordpress.com (cf. p. 110).

Chapitre 10

Annexes

ملحقات

Annexe A

ملحق أ

هذه قائمة من المراجع والموارد المفيدة لطالب السنة الأولى إعلام آلي :

10.0.1 Livres



- كتاب نبراس : دليل المصطلحات للشعب التقنية http://nibras.sf.net (Zerrouki, 2012).
- Ait-Aoudia Samy, Architecture des systèmes informatiques, OPU, 2012, (Aït-Aoudia, 2012).
- Drias-Zerkaoui Habiba Introduction à l'architecture des ordinateurs, OPU, 2003 (Drias-Zerkaoui, 2003).
- M.C. Belaid, Algèbre de Boole et Fonctions Logiques, Pages bleus, 2007 (Belaid, 2007a).
- M.C. Belaid, Circuits Logiques Combinatoires et Séquentiel, Pages bleus, 2007(Belaid, 2007b).
- Souag Nadia, Logique combinatoire : Exércices corrigés (Souag, 2013),

10.0.2 Cours en ligne



- Cours Informatique par Taha Zerrouki : http://infobouirauniv.wordpress.com (Zerrouki, 2013)
- Cours Structure machine par Hakim Amrouche http://amrouche.esi.dz (Amrouche, 2021)
- TD et Examen par Pr. Amar Balla : http://balla.esi.dz/ (Balla, 2021)
- http://www.allaboutcircuits.com/
- DZuniv Le paradis des étudiants https://dzuniv.com/

10.0.3 Software



- تطبيق نبراس : دليل المصطلحات للشعب التقنية http://nibras.sf.net
- Logiciel de simulation Multimedia logic http://multimedialogic.sourceforge.net/

10.1 Glossaire مسرد

[

Français	العربية
2] Accès	بلوغ، وصول، دخول
Acquérir	اكتسب
Action	فعل، عملية - عمل
Addition	جمع
Admis	مقبول
Adresse	عنوان
Affectation	تخصيص
Aléatoire	عشوائي
Algorithmique	الخوارزميات
Alimentation	تزويد - تغذية
Alphabet	أبجدية
Alternée	متناوب
And	و (الوصل)
Application	تطبيق
Array	جدول
Article	بند
Article	مقال
Ascii	الشفرة الأمريكية القياسية لتبادل المعلومات
Associatif	تجميعي
Association	تجميع
Asynchrone ? synchrone	غير متزامن ? متزامن
Au fur et à mesure	بالتوالي- بالتتابع - بالتناسب
Automatique	آلي
Bascule	قلاّب - نطّاط
Base	أساس، قاعدة
BCD : Binary Coded decimal	عدد عشري مرمّز في النظام الثنائي
Binaire	ثنائي
Bit (binary digit)	رقم ثنائي
Bloc	كتلة
Boolean	منطقي، بولياني
Borne	حد، طرف
Boucle	حلقة
Branchement	تفرع
Buffer	مخزن مؤقت
Canonique	قانوني
Capacité	سعة
Caractère	حَرف/ رمز (محرف)
Caractéristique	ميزة
Cas	حالة
Cellule	خلية
Chaîne	سلسلة
Champ	حقل
Charge	شحنة
Chiffres significatifs	الأرقام ذات الدلالة
Choix	اختيار

Français	العربية
Circuit	دارة
Circuit logique	دارة منطقية
Circuit séquentiel	دارة سببية
Codage	ترميز
Codeur	مرمِّز (أداة الترميز)
Coéfficient	معامل
Colonne	عمود
Combinaison	توفيقة
Combinatoire	توفيقي
Commande	أمر - تعليمة، تحكم
Commentaire	تعليق
Commutatif	تبديلي
Comparaison	مقارنة
Comparateur	مُقارِن (أداة مقارنة)
Compatibilité	تجانس، تلاؤم
Compilation	تأليف- تصنيف - ترجمة،
Complément	متمم
Complément restreint	متمم مقتصر
Complément à un	متمّم - إلى الواحد
Complément Vrai à deux	متمم حقيقي
Complexe	مركّب- معقد
Composition	تركيب
Conception	تصميم - تصوّر
Concernant	فيما يخص
Concevoir	صمّم - تصوّر
Condensé	مكثّف- كثيف
Condition	شرط، قيد
Conducteur	ناقل، موصل
Configuration	إعدادات، شكل، مظهر
Configurer	صاغ، أعدّ
Conjugué	مرافق
Conséquence	نتيجة
Constant	ثابت
Constituer (il constitue)	كوّن يكوّن
Continu	مستمر
Convenir (il convient)	يناسب
Convention	اصطلاح
Conversion	تحويل
Coordination	تنسيق
Coordonnées	إحداثيات
Correspondant	مرافق
Correspondre	يرافق يراسل
Couple	زوج، ثنائية
Courant	تيار

Croissance	تزايد
Cycle	دورة
D'autre part	إضافة إلى / رد على ذلك/ من جهة أخرى
Débordement	طفح (فيضان)
Déclaration	تصريح، إعلان
Décodage	فك الترميز
Décomposition	تفكيك
Définition	تعريف
Degré	درجة
Démonstration	برهان
Dépendant	مرتبط
Déplacement	إزاحة
Désigne	ترمز لـ
Déterminant	المحدد
Dimension	بعد (أبعاد)
Dimension	بعد (أبعاد)
Diminuer	أنقص ينقص
Direct	مباشر
Directive	توجيه (توجيهات)
Dispositif	جهاز - مكوّن
Disquette	قرص مرن
Distributif	توزيعي
Divergence	تباعد
Divisible	قابل للقسمة
Division	قسمة
Division euclidienne	قسمة إقليدية
Donc	إذن
Données	بيانات، معطيات
Donner	أعطى يعطي
Droite	يمين
Edition	تحرير، تعديل، نشر
Effectif	فعلي
Effectuer	أنجز ينجز
Egalité	مساواة
Electrique	كهربائي
Else	وإلا (إذا لم يكن)
Encodeur	أداة الترميز
End	نهاية
Engendrer	ولّد يولّد
Ensemble	مجموعة
Entête	رأسية (صدر)
Entier	عدد صحيح
Entrée	مداخل
Enumération	تعداد
Equation	معادلة
Equivalence	تكافؤ
Espace mémoire	حيّز الذاكرة (سعة الذاكرة)
Espèce	نوع، فصيلة
Etiquette	بطاقة
Evident	بديهي، واضح
Exécuter	نفّذ، أنجز
Exécution	تنفيذ، إنجاز
Existe	يوجد
Exponentiel	دالة الأس
Expression	تعبير، عبارة
Exprimer	عبّر يعبّر
Façon	طريقة
Facteur	عامل (عوامل)
Faux	0
Fichier	ملف
Flux	تدفق
Fonction	دالة
Fonction	وظيفة (عملية)
Fonctionnement	وظيفة (عمل)
For	لكل، من أجل
Forme	شكل
Formel	شكلي
Formule	صيغة
Gauche	يسار
Géga	مليار
Générateur	مولّد
Gestion	تسيير - إدارة
Graphe	منحنى، بيان
Haut	عالي
Homogène	متجانس
Hypothèse	فرضية
Identificateur	اسم مميز (معرف)
Identification	مطابقة – تعرف على الهوية
Identique	مطابق
If	إذا
Image	صورة
Impair	فردي
Implication	استلزام
Imprimante	طابعة
Impulsion	نبضة
Inclusion	احتواء
Inconvénients	مساوئ
Indéterminé	غير محدد
Indicateur	مؤشر - قرينة
Indice	دليل
Industriel	صناعي
Inférieur	أصغر
Influence	تأثير
Initialisation	ابتداء
Instruction	تعليمة – أمر
Integer	عدد صحيح
Intégré	مدمج
Intersection	تقاطع
Intervalle	مجال
Itération	خطوة
Lié	مرتبط

Ligne خط
Ligne سطر
Linéaire خطي
Liste قائمة
Loi قانون
Manière طريقة
Maximum قيمة قصوى
Méga مليون
Mémoire ذاكرة
Mémoire central ذاكرة مركزية
Mémoire secondaire ثانوية
Méthode طريقة
Microprocesseur معالج مصغر
Mise à jour تحديث
Mise en œuvre إعداد
Modulaire بالتجزئة
Module جزء
Modulo (mod) ترديد (باقي القسمة)
Multiplicateur أداة ضرب (رياضيات)
Multiplication ضرب
Multiplication ضرب (رياضيات)
Muni مرفق ب
Naturel طبيعي
Négatif سالب
Niveau مستوى
Nombre عدد
Normalisée قياسي - مواصف
Notation ترميز
Note يرمز له ب
Nul معدوم
Numérique رقمي
Objet شيء - كائن
Obtenu محصّل عليه
Octet ثمانية أرقام ثنائية
Opérande عامل (رياضي)
Opérateur vectoriel عامل شعاعي
Opération عملية
Optimal الأمثل (الأفضل)
Optimisation إيجاد الأمثل
Ordinateur حاسوب
Ordre ترتيب
Ordre رتبة
Organe عضو
Origine مبدأ
Pair زوجي
Parallèle (en parallèle) توازي (على التوازي)
Paramètres وسائط
Particulier خاص
Partie جزء
Pc personal computer حاسوب شخصي
Périphériques مرافق، ملحقات (ج ملحقة)
Permutation تبديل
Quotient حاصل القسمة
Racine جذر
Racine carrée جذر تربيعي
Racine cubique جذر تكعيبي
RAM (random access memory) ذاكرة الوصول العشوائي
Random عشوائي
Rang رتبة
RAZ (remise à zéro) إعادة إلى الصفر (تصفير)
Read اقرأ
Réalisation إنجاز
Réciproque معاكس
Record تسجيلة
Récursif تراجعي
Récursivité تراجعية
Réductible قابل للاختزال
Réel حقيقي
Réflexif منعكس
Registre سجّل
Règle قاعدة
Règles d'écriture قواعد كتابة
Relatif نسبي
Relation علاقة
Relativement نسبيا
Remarque ملاحظة
Remplacement استبدال
Répéter (repeat) كرّر يكرر
Résistance مقاومة
Résoudre حل يحلّ
Respectivement على الترتيب
Reste باقي
Restituer استرجع يسترجع
Restitution استرجاع
Restriction اقتصار
Résultat نتيجة
Retenir احتفظ يحتفظ
Réunion اتحاد
ROM (read only memory) ذاكرة قراءة فقط
Rotation دوران
Schéma مخطط - رسم توضيحي
Secondaire ثانوي
Sélection اختيار
Semi-conducteur شبه موصل أو شبه ناقل
Séquence نسق، تتابع
Séquenceur منسق، متابع
Série (en série) تتابع (على التوالي)
Si إذا كان
Si non والا (إذا لم يكن)
Signal إشارة

Significatif	ذو معنى
Signifier	عنى يعني
Sinus	دالة جيب
Somme	مجموع
Sorties	مخارج
Sourie	فأرة
Sous-programme	برنامج فرعي
Soustraction	طرح
Sphérique	كروي
Stable	مستقّر
Statique	ساكن
Stocker	خزّن يخزن
Structure algébrique	البنية الجبرية
Structure machine	بنية الآلة (آليات)
Successif	متتابع
Suite	متتالية
Supérieur	أكبر من
Symbole	رمز
Symétrique	تناظري
Synchrone ? Asynchrone	متزامن ؟ غير متزامن
Synchroniser	زامن يزامن
Système	نظام
Table de vérité	جدول الحقيقة (منطق)
Tableau	جدول
Tampon	مؤقّت
Tampon	مخزن مؤقت
Tant que	ما دام
Temps	زمن
Terme	حد
Texte	نص
Théorème	نظرية
Traitement	معالجة
Traiter	عالج يعالج
Transitif	متعدي
Transmission	إرسال
Type	نوع
UAL (Unité arithmétique et logique)	وحدة الحساب والمنطق
Unique/ unitaire	وحيد/ واحدي
Unité de commande	وحدة التحكم
Unité d’échange	وحدة التبادل
Valeur	قيمة
Vecteur propre	شعاع توجيه (متجه)
Vérification	تدقيق
Vérifier	دقّق يدقق
Virgule fixe	الفاصلة الثابتة
Virgule flottante	الفاصلة العائمة
Vrai	صواب، حقيقي

Bibliographie

Aït-Aoudia, Sami (2012). *Architecture des systèmes informatiques*. OPU (cf. p. 110).
Amrouche, Hakim (2021). *Cours Structure machine*. url : http://amrouche.esi.dz (cf. p. 110).
Balla, Amar (2021). *Cours Structure machine : TD et Examen*. url : http://balla.esi.dz (cf. p. 110).
Béasse, Christophe (2019). *C'est quoi l'ASCII, l'UNICODE, l'UTF-8 ?* url : https://www.isnbreizh.fr/nsi/activity/txtBin/index.html (cf. p. 21).
Belaid, Mohamed Cherif (2007a). *Algèbre de Boole et Fonctions Logiques*. Ed. Pages Bleus (cf. p. 110).
– (2007b). *Circuits Logiques Combinatoires et Séquentiel*. Ed. Pages Bleus (cf. p. 110).
Dekeyser, Jean-luc (2010). *Architecture élémentaire*. url : https://www.lifl.fr/~dekeyser/ (cf. p. 20).
Drias-Zerkaoui, Habiba (2003). *Introduction à l'architecture des ordinateurs*. OPU (cf. p. 110).
Souag, Nadia (2013). *Electronique numérique : cours et exercices corriges*. Office des publications universitaires, Algérie (cf. p. 110).
Wikipedia (2021a). *Algèbre de Boole (logique)*. url : https://fr.wikipedia.org/wiki/Alg%C3%A8bre_de_Boole_(logique) (cf. p. 24, 25, 27).
– (2021b). *American Standard Code for Information Interchange*. url : https://fr.wikipedia.org/wiki/American_Standard_Code_for_Information_Interchange (cf. p. 20).
– (2021c). *BCD – Binary coded decimal*. url : https://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9cimal_cod%C3%A9_binaire (cf. p. 20).
– (2021d). *IEEE 754*. url : https://fr.wikipedia.org/wiki/IEEE_754 (cf. p. 18).
– (2021e). *Unicode*. url : https://fr.wikipedia.org/wiki/Unicode (cf. p. 21).
Zerrouki, Taha (2012). *Nibras : Guide des terminologies pour les branches techniques*. Université de Bouira (cf. p. 110).
– (2013). *Cours Informatique*. Université de Bouira. url : http://infobouirauniv.wordpress.com (cf. p. 110).